c't magazin für computer technik

5/84

DM 6,—
öS 52,—
sfr 6,—
hfl 6,80

c't-Serie
BASIC intern
★ Was nicht im Handbuch steht ★

SuperTape für C 64 und VC-20

Den MACRO-80 meistern

c't-Floppy-Karte in ECB-Systemen

SBASIC-Preprozessor

Polygon-Berechnung

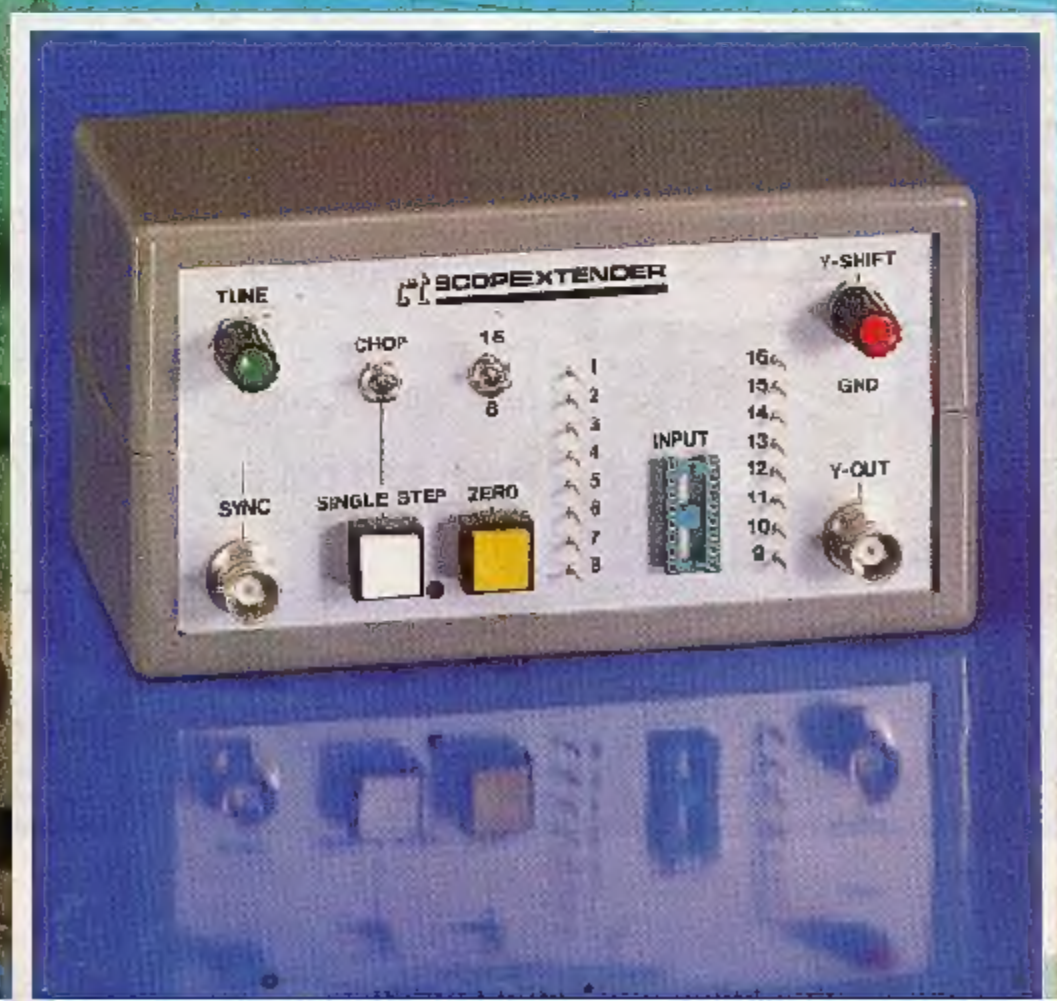
Prüfstand:

MTX 512

ORIC Atmos

Tandy Colour 2

Fehlersuche leicht gemacht



c't — ein Magazin aus dem Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1

5 April/Mai 1984

Heise Software-Service

Ein Extra-Service des Heise-Software-Service

VICTAPE COMPUTING für VC-20

SPECTRUM COMPUTING für ZX-Spectrum

MODEL B COMPUTING für BBC-Acorn, Modell B

Spezial-Magazine auf Compact-Kassetten

COMPUTING demonstriert, was Ihr Homecomputer kann:

★ Systemprogramme ★ Spiele
★ Bewegliche Grafik ★ Internationale News

auf dem Farbbildschirm

COMPUTING-Magazine — exklusiv für c't-Leser
in der internationalen Originalausgabe (in englischer Sprache)

Preis: 19,80 DM (zuzüglich 3 DM Versandkosten)

Für Sinclair-Fans:

Nummer 4

Nummer 5

ZX-COMPUTING

das große Spezialmagazin für ZX81 und Spectrum
(Originalausgabe in englischer Sprache)

Programme und Informationen
über Ihren Computer

Preis: 9,80 DM (zuzüglich 1,70 DM Versandkosten)

Bestellen beim

Heise-Software-Service
Postfach 27 46 · 3000 Hannover 1

Lieferung nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder den quittierten Einzahlungsbeleg Ihrer Bank bei. Überweisungen bitte auf das Konto-Nr. 9305-308 Postscheckamt Hannover

c't-Abonnement

Abrufkarte

GARANTIE

Wir garantieren jedem Abonnenten das Recht, seine Bestellung innerhalb einer Woche nach Abschluß schriftlich zu widerrufen.

c't-Abonnement Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir bis auf Widerruf alle künftigen c't-Ausgaben ab Monat

_____

(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

Das Jahresabonnement kostet DM 58,— inkl. Versandkosten und MwSt.

Absender und Lieferanschrift
Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben (ä = ae, ß = ss, ü = ue)

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb einer Woche nach Abschluß beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1, Kenntnis genommen zu haben.

Unterschrift _____

Bitte beachten Sie, daß diese Bestellung nur dann bearbeitet werden kann, wenn beide Unterschriften eingetragen sind.

c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in c't besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, c't-Versand, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1, **ordern**.

c't - magazin für computer technik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in c't _____/8__, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung

☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____

☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in c't besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, c't-Versand, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1, **ordern**.

c't - magazin für computer technik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in c't _____/8__, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung

☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____

☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

c't-Abonnement **Abrufkarte**

Ich wünsche Abbuchung der Abonnement-Gebühr von meinem nachstehenden Konto. Die Ermächtigung zum Einzug erteile ich hiermit.

Name des Kontoinhabers

Bankleitzahl Konto-Nr.

Geldinstitut Ort des Geldinstituts

Bankeinzug kann nur innerhalb Deutschlands und nur von einem Giro- oder Postscheckkonto erfolgen.

Antwortkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

c't magazin für computer technik

Vertriebsabteilung
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

c't-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 198__

zur Lieferung ab

Heft _____ 198__

Jahresbezug DM 58,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ▶

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma _____

Bestellt/angefordert

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ▶

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma _____

Bestellt/angefordert

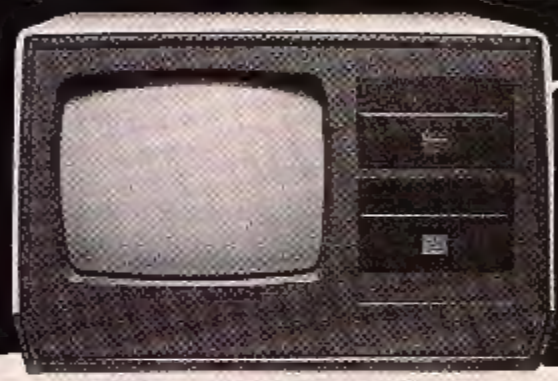
nascom-C

CP/M ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Digital Research

Jumbo-Komfort für Ihren Tischrechner

bietet Ihnen das neue CP/M 3.0 Betriebssystem!

NASCOM-C ist maßgeschneidert für CP/M3



Kompatibilität und Systemkomfort.
NASCOM-C ist ein neues deutsches System zur bestmöglichen und komfortabelsten Ausnutzung der modernsten CP/M-Software-Produkte.

Ergonomie für jedermann erschwinglich.
Ein System, das einiges auf dem Kasten hat und trotzdem viel preiswerter ist als so mancher Homecomputer, vor allem voll ausgebaut. Es entspricht den deutschen Vorstellungen von Benutzerfreundlichkeit, Service und Ergonomie. Ob Sekretärin, Handwerker, Student, Tüftler, Techniker oder Manager. Jeder findet in NASCOM-C einen zuverlässigen Freund, der allzeit bereit nervtötende Routinearbeit übernimmt und seinen menschlichen Partner versteht anstatt ihn zu veräppeln.

Ein System, das mitdenkt.
NASCOM-C versteht Sie, auch wenn Sie bisher nichts über Computer wissen, hilft Ihnen aber auch, Computer zu verstehen, hat keine Geheimnisse. Das geht so weit, daß Sie ihn auch selbst zusammenbauen und so von Grund auf kennenlernen können. Wer seinem NASCOM-C ein bißchen Zeit widmet, kann so viel Geld sparen und noch mehr lernen.

Gute Software braucht bessere Hardware!
NASCOM-C bedient sich des neuen CP/M-Plus-Betriebssystems, das bisher auf Mikros nicht bekannten Komfort mit der Kompatibilität zu seinen Vorläufern verbindet, für welche das größte Angebot an hochwertiger Software existiert. Aber was nützt die schönste Software, wenn die vorhandene Hardware deren Möglichkeiten nicht nutzen kann? Faule Kompromisse auf der Hardwareseite sind bei CP/M+ nämlich schwerlich möglich. Bessere Betriebssysteme brauchen nun mal modernere Computer. NASCOM-C ist ein für CP/M+ maßgeschneiderter Rechner, der allen alle Möglichkeiten von CP/M+ bietet ohne Nerven, Geldbeutel oder Spezialkenntnisse zu überfordern.

Wer bietet mehr auf einer Karte?
- Z80 A/B Zentraleinheit mit 4/6 MHz Takt
- Speicherverwaltungseinheit (MMU) und DMA
- 128 Kilobyte Arbeitsspeicher mit Paritätsprüfung, erweiterbar auf 1 Megabyte
- Floppy-Disk Controller für alle 5¼- und 8-Zoll Laufwerke

- Festplattenschnittstelle vorhanden
- Ein DEC VT52, HEATH H-19 und ANSI-Aufwärtskompatibles Terminal mit Grafik in 8 Farben und ladbarem Zeichengenerator
- Zwei V.24 und eine Centronics-Schnittstelle zum Anschluß von Druckern, Plottern, Modems und Hostrechnern
- Über RS-422 Schnittstellen zum Netzwerk erweiterbar
- Der 77-polige NASBUS macht NASCOM-C kompatibel zu vielen Erweiterungskarten (wie Farbgrafik mit 752*256 Punkten und 256 KB Speichererweiterungen)
- Farbgrafik kompatibel zu den Normen Tektronix 4010X, Plot-10 und GKS, umfangreiche Objektcode-Bibliotheken
- Jede wichtige Programmiersprache verfügbar
- Branchenlösungen, Text- und Datenbanksysteme in kaum überschaubarer Vielfalt
- Von der Leerplatine mit Dokumentation und Firmware bis zum Fertiggerät lieferbar
- Der Grundbausatz einschließlich Dokumentation und Firmware kostet unter DM 1.000,– als Leerplatine sogar nur DM 298,–!!

Wer lieber gleich den richtigen Computer kaufen will oder den Frust mit seinem jetzigen satt hat, bekommt für 2 DM sein NASCOM-C INFO-Paket direkt von

LAMPSON & ZERBE GmbH
Mikrocomputervertrieb
Odenwaldstraße 21–23
6087 Büttelborn · Tel. 06152/5 67 30

Inhaltsve

c't 5/84

8 Leserbriefe

14 c't aktuell

50 c't-Club

102 c't-Software-Review

104 c't-Buchkritik

105 Platinen-Service

111 Software-Service

107 Inserenten-Verzeichnis

108 Vorschau auf Heft 6/84

108 Impressum

c't-Prüfstand

26 **MTX 512: Ein Musterknabe**
Der lang Erwartete von Memotech

48 **Kein großer Wurf**
Tandy TRS 80 Colour Computer 2

64 **Der neue ORIC**
ATMOS auf dem Prüfstand

c't-Praxistips

31 **Wenn der Mikro streikt**
Triggerprogramme für die Fehlersuche mit dem Oszilloskop

61 **ORIC — ROM geknackt**
Teil 1: Speicheraufbau und Systemadressen

63 **Laden ohne Starten**
Ein CP/M-Tip

77 **c't-Floppy-Interface**
in 'gewöhnlichen' ECB-Systemen

98 **Der verflixte INPUT**
beim CBM 8032

c't-Titel

Scope-Extender

Jeder, der sich mit Computer-Hardware ernsthaft befaßt, wird sehr bald mit dem Problem des 'timings' logischer Abläufe konfrontiert. Ein Oszilloskop wird rasch zum unentbehrlichen Meßinstrument. Allerdings ist es sehr mühsam, mit Hilfe eines Zwei- oder gar Einkanalers, ein Timing-Diagramm zu erstellen. Unser Scope-Extender kommt Ihnen da sehr entgegen: Sie brauchen nur ein Einkanal-Scope und bekommen 16 Signale auf den Schirm. Gleichzeitig! — Der Preis? Weit unter 20000 D-Mark! Etwa so bei 60.

Seite 36

Wenn der Mikro streikt

Wer es einmal probieren mußte, der weiß: so einfach ist die Fehlersuche an Mikroprozessorsystemen mit dem Oszilloskop gar nicht. Ein undurchschaubares Wirrwarr auf dem Bildschirm dürfte der Regelfall sein. Wir zeigen Ihnen, wie man sich mit Hilfe von Triggerprogrammen systematisch durch ein funktionsunwilliges Prozessorsystem zum Fehler hin 'durchmißt'. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich nur um einen Rechnerausfall handelt, oder ob eine Neuentwicklung zum Laufen gebracht werden soll.

Seite 31

Centronics-Interface für den Spectrum 16/48K

Langsam wird unsere Reihe der Centronics-Interfaces komplett und damit der Weg frei zur Textverarbeitung ohne 'Silberstreif'. Außerdem ist nun auch der Spectrum in die erlesene Schar der Computer aufgenommen, mit denen man den c't-Sprachsynthesizer betreiben kann.

Seite 29

SuperTape für 6502-Computer

Mit der Kompatibilität zwischen VC-20 und C64 hapert's ein wenig, wie jeder weiß, der es einmal mit dem Software-Tausch per Kassette versucht hat. SuperTape löst das Problem. 'Nebenbei' wird auch die Chance zur Kommunikation mit anderen Rechnern geschaffen, die SuperTape kennen. Und das alles bis zu sechsmal schneller als bisher. Na bitte!

Seite 87

Der neue ORIC ATMOS

Bei näherem Hinsehen kam er uns bekannt vor: Der neue ORIC ATMOS ist ein ORIC 1 in neuem Gewand. Den Schritt zu einer 'richtigen' ASCII-Tastatur hat der Hersteller nun doch gewagt. Auch das Betriebssystem wurde verbessert. Einerseits wurden einige Fehler daraus entfernt, zum andern sind ein paar hübsche Eigenschaften hinzugekommen.

Seite 64

rzeichnis

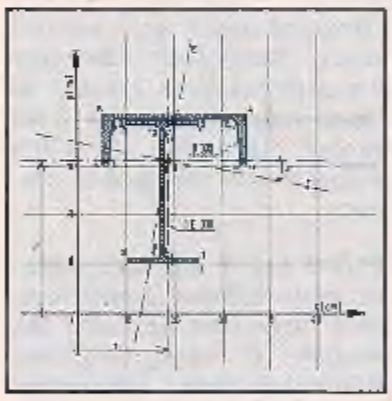
MTX 512: Ein Musterknabe

Ein neuer Computer im 'Tastatur-Look'. Mit vielen Features, die Commodore in dieser Gattung als Maßstab gesetzt hat. Aber Gott sei Dank nicht so antikompatibel zu 'nicht typengebundenen' Peripherie-Geräten. Und er ist nach oben hin offen: der MTX kann zu einem CP/M-fähigen Rechner ausgebaut werden. Das hat allerdings seinen Preis.

Seite 26

Polygone

... in Deutschland oft auch entmystifiziert als 'Vielecke' bezeichnet, bergen, wenn sie nur drei bis vier Ecken haben, keine großen Berechnungsprobleme. Auch der Flächeninhalt von Elfecken läßt sich mit Bleistift und Radiergummi noch rausbekommen. Wenn dann aber noch Fehlflächen ins Spiel



kommen und jemand von Ihnen die Ermittlung der Trägheitsmomente, bezogen auf die Schwerachsen eines Profils, das nirgends tabelliert ist, verlangt, dann werden Sie vermutlich von unserem Programm hell auf begeistert sein. Es kann sogar noch mehr!

Seite 80

Wenn 64K nicht reichen

Bedeuteten dem Computerbesitzer noch vor gar nicht langer Zeit Speichererweiterungen um 1 KByte schon einen gewaltigen Fortschritt, so gibt man sich heutzutage vielfach mit 64K nicht mehr zufrieden. Wenn alle ROMs abgeklemmt und durch RAMs ersetzt sind, dann geht das Tüfteln los. Wir beleuchten verschiedene Verfahren des Speicherausbaues, vom virtuellen Speicher bis zur RAM-Floppy.

Seite 52

MACRO-80 meistern

Der 'M80' ist weit verbreitet und doch meistens sehr schlecht dokumentiert, da er vielfach nur Compilern der Firma Microsoft 'beigefügt' wird. Wer sein eigenes und das Können dieses Assemblers der Spitzenklasse ausschöpfen möchte, der wird in diesem Beitrag auf den Geschmack gebracht. An kleinen Beispielprogrammen, die der Leser ausprobieren kann, werden die entscheidenden Fähigkeiten des M80 demonstriert.

Seite 68

c't erscheint 12mal im Jahr zur Monatsmitte.

c't 6/84 erhalten Sie ab **17. 5. 84.**

Software-Know-how

Arithmetik-Unterricht für 6502 und Z80
Teil 3: BCD-Arithmetik — **40**

BASIC intern
Was nicht im Handbuch steht, Teil 2 — **45**

FORTH anpassen
Teil 3: Der Massenspeicher — **66**

MACRO-80 meistern
Ein Software-Werkzeug mit allen Schikanen, Teil 1 — **68**

c't-Programme

SBASIC-Preprozessor
Strukturiert programmieren in Commodore-BASIC — **56**

Polygone
Vom Umfang bis zu den Flächenmomenten — **80**

c't-Projekte

Centronics-Interface
für ZX-Spectrum mit 16 und 48 K — **29**

Scope-Extender
Digitales Vorschaltgerät bringt 16 Kanäle auf den Bildschirm — **36**

c't-Terminal 'nach Maß'
Teil 3: Korrekturen und Hinweise für die Programmanpassung — **85**

SuperTape für 6502-Computer
Beispielhaft vorgeführt am VC-20 und C64 — **87**

SuperTape-Komfort
für den ZX 81 — **92**

c't 86 — Zwischenbilanz
Anmerkungen und Berichtigungen — **96**

c't-Applikation

VIA 6522
Einsatz und Programmierung — **75**

Grundlagen

Wenn 64 K nicht reichen
Banking, Paging, virtueller Speicher — **52**

Schaltbilder zu 'mager'

Vor einigen Tagen fielen mir zufällig die ersten drei Hefte Ihrer Zeitschrift c't in die Hände. Zum Gesamtkonzept kann ich Ihnen nur gratulieren. Machen Sie bitte so weiter.

Bei allem Lob trotzdem noch ein Verbesserungsvorschlag:

Die Schaltbilder sollten meiner Ansicht nach vollständiger beschriftet werden. Beim c't 86 fiel mir das Verständnis der Schaltung wegen fehlender IC-Pin-Funktionsbezeichnungen recht schwer. Ich hätte zum Beispiel beim Floppy-Controller an den IC-Anschlüssen gerne Bezeichnungen, wie sie im Original WD-Datenblatt verwendet werden, vorgefunden. Dadurch wäre denjenigen Lesern, die Ihre Schaltungen verstehen möchten, einiges an mühseligem Datenblatt-Studium erspart geblieben.

Dipl.-Ing. R. Willer, Wedel

Wir wollen uns bessern. (Red.)

8-Bit nicht vergessen

In Ihrer Zeitschrift c't Heft 3, 1984, berichten Sie über die Möglichkeit, beim VC-20, ZX81 und ZX Spectrum mehr Speicherplatz zu erhalten. Ihr Bemühen darum ist gleichwohl lobenswert wie wenig außergewöhnlich, da sich viele, wenn nicht alle Computerzeitschriften mit Computern dieser Preisklasse beschäftigen. Sehr selten dagegen erhält man derartige Informationen für Rechner der mittleren und höheren Preisklasse. Ich erwarte nun nicht, daß sich jede Zeitschrift ausschließlich mit letzteren Maschinen beschäftigt, doch sollten, vielleicht entsprechend dem Marktanteil, gelegentlich auch für diese Computer einige Druckseiten zur Verfügung stehen.

Es ist gut, daß Sie sich für die Entwicklung eines 16-Bit-Rechners einsetzen, aber vergessen Sie nicht die vielen Anwender, die Tausende DM in ihr 8-Bit-System gesteckt haben und nun nach und nach dieses 8-Bit-System vervollständigen wollen. Vernachlässigen Sie daher nicht eigene Entwicklungen im Bereich der 8-Bit-Systeme.

Romanus Wille, Bochum

(c't 3/84, Brief von H.-G. Otto)

Noch mehr Speicherraum

Wem der 1 MByte Adreßraum des 8086 noch zu klein sein sollte, nehme doch einfach eine (oder mehrere) Portleitungen zu Hilfe und verwende diese als zusätzliche Adreßleitungen. So können Sie dann zwischen nahezu unbegrenzt vielen 1 MByte Speicherbänken umschalten. Eine kleine Zusatzschaltung muß jedoch gewährleisten, daß Sie beim Umschalten keine Systemadressen, den Stack usw., ausblenden.

Ferner möchte ich darauf hinweisen, daß ein 8086-System relativ leicht zu einem Multiprozessor-System erweitert werden kann. Dies erhöht die Rechenleistung erheblich, so daß sich der 8086 gegenüber vielen Konkurrenten abhebt.

Klaus Scheller, Neubiberg

FORTH-Fragen

Die FORTH und GraFORTH Artikel von Peter Glasmacher haben mich angeregt, selbst FORTH zu lernen und einzusetzen. Dazu einige Fragen:

Der FORTH von c't Programmbibliothek Nr. 8 enthält u.a. Zeilen-Editor, Decompiler und Textformattierer. Inwiefern sind diese beim normalen FORTH Listing enthalten?

Ich habe gelesen, ('Starting FORTH', Leo Brodie), daß FORTH zugleich Compiler, High-Level Sprache und Betriebssystem ist. Ist das immer der Fall, oder läuft z. B. das c't FORTH unter Apple-DOS (ich denke an den Bericht über Jupiter Ace)?

Gibt es vielleicht im Raum Bremen noch jemanden, der sich für FORTH interessiert? Ich wäre dankbar für die Anschrift(en) bzw. Weitergabe meiner Adresse mit der Absicht zur gegenseitigen Unterstützung.

Gibt es eine FORTH Interessengemeinschaft (FIG?!) in der BRD?

Ansonsten danke ich für eine interessante neue Zeitschrift und hätte gerne noch mehr FORTH und IBM-PC Informationen in c't!

Eugen Klaußner, Lilienthal

Die zusätzlichen Programme, die den diversen FORTH-Systemen beigefügt sind, richten sich meist nach dem 'Gefühl' des Entwicklers und dem Preis. Standard ist lediglich der Zeileneditor (siehe 'STARTING FORTH') und bei 65xx-Zielprozessoren ein Assembler (soweit bekannt, gibt es nur bei AFORTH einen 65C02 Assembler.)

Die Aussage in Starting FORTH ist insoweit korrekt, als FORTH auf einem beliebigen Prozessor seine eigene hypothetische CPU simuliert. Es werden, grob gesagt, FORTH-spezifische Instruktionen kompiliert (COMPILE), welche vor einem in der jeweiligen Maschinensprache geschriebenen winzigen 'Interpreter' analysiert und ausgeführt werden (NEXT). Dieser Interpreter umfaßt je nach Prozessor 9 bis 25 Bytes.

Ob im Raum Bremen noch weitere FORTH-Fans existieren, ist uns momentan nicht bekannt, vielleicht melden sich einige auf diese Anfrage.

Eine Sektion der FORTH-Interest-Group existiert auch in der Bundesrepublik (siehe c't-Club in dieser Ausgabe).

(Red.)

HX 20 'knacken'?

Gestatten Sie mir als eifrigem Leser und Abonnent Ihres sehr interessanten c't-Magazins folgende Anfragen in bezug auf den HX 20-Computer:

Ließe sich das in Ihrem Heft 4/1984 vorgestellte SuperTape-Verfahren auch beim HX 20 anwenden? Und ist beabsichtigt, demnächst auch eine diesbezügliche Version vorzustellen?

Als Handicap für Maschinensprache-Programme erscheint mir das Geheimnis um die interne Software. Für das kommende Heft kündigen Sie einen Beitrag über das geknackte ORIC-ROM an. Darf man anregen, daß Sie sich einmal diesbezüglich des HX 20 annehmen?

Prof. Dr. K. H. Kreeb, Worpswede

Eine Ankündigung im Hinblick auf die gewünschten Themen können wir leider nicht machen, denn auch bei uns fehlt es derzeit noch an den nötigen Detailkenntnissen über den HX 20. Wir hoffen aber auf Beiträge aus dem Leserkreis.

(Red.)

ZX 81 im 'Dauerstand'

Ich besitze seit einem Jahr einen ZX 81 mit 16K, der bis vor kurzem einwandfrei funktionierte, dann aber für immer in den 'Dauerstand' überging, auch nach dem Einschalten. Bei geöffnetem Gehäuse merkt man, daß die ULA (das 'Kundenchip') heißer als normal ist, da sie vermutlich überlastet wurde.

Ähnlich geht es einem Freund, aber ich denke, wir sind nicht die einzigen mit diesem Problem. Daher meine Fragen: Woher kann ich eine ULA bekommen, und wie könnte ich verhindern, daß dieser Baustein wiederholt zerstört wird?

Wolfram Nücker, Bruchsal

Wie beim Sinclair-Generalimporteur zu erfahren war, sind dort keine Probleme mit der ULA in größerem Umfang bekannt geworden. Zwar soll es 'normal' sein, daß dieses IC bis zu 180° C! heiß wird, die Ausfallquote liege aber im Bereich des normalen Verschleißes. Wenn trotz allem ein ZX81 ausfällt, wird er bei der Firma repariert — aber nur, wenn der Computer auch dort gekauft wurde. Stammt der Computer aus einer anderen Quelle, so könne man ihn 'in den Müll werfen'. Einzelne ULA-ICs könnten nicht abgegeben werden.

Anders lauten die Informationen eines weiteren Importeurs. Dort sagte man uns, daß das bewußte IC häufig Probleme bereitet. Die hohe Temperatur des Bausteins sei konzeptbedingt und die Ursache für Ausfälle. Nach eigenen Messungen der Firma soll der 'Tod' bei circa 72 °C im Rechnergehäuse eintreten. Da von der erstgenannten Firma keine Ersatzteile zu erhalten seien, wird bei einem zur Reparatur eingesandten Gerät im Falle eines ULA-Defekts die gesamte Platine ausgetauscht. Das geschieht zu einem Festpreis — auch bei Geräten, die nicht 'im Hause' gekauft wurden.

Wir erlauben uns den Hinweis, daß die üblicherweise zulässige Sperrschichttemperatur bei Siliziumchips bei maximal 150 °C liegt. Um die Temperatur im Gehäuse des ZX zu verringern, sollten Sie das Kühlblech des Stabi-ICs vergrößern. (Red.)

Was ist Ihnen lieber? Ein Drucker mit diversen Aufpreis-Extras oder ein MC 2100?

Nur DM 1820,– incl. MwSt. kostet Sie (bei Einzelstück-Abnahme) der neue Schönschrift-Matrixdrucker MC 2100. In diesem Preis ist all das enthalten, das andere nur gegen Aufpreis bieten können.
Mehr sollten Sie nicht bezahlen – weniger Leistung dürfen Sie von Ihrem künftigen Drucker nicht verlangen.

Wir suchen Vertriebspartner, die auch im Druckergeschäft noch was verdienen wollen.

Dyneer

Technitron GmbH
eine Firma der Dyneer Gruppe

Charles-de-Gaulle-Straße 4
8000 München 83
Tel. (089) 6373090, Tlx. 0522585

Büro Hamburg: Torndorfer Hauptstraße 126, 2000 Hamburg 70, Tel. (040) 669181, Telex 2174314
Büro Düsseldorf: Kaarster Straße 16, 4005 Meerbusch 2, Tel. (02159) 4041/42

c't 86

Als allererstes möchte ich Ihre Idee, einen 16-Bit-Mikrocomputer für den Selbstbau vorzustellen, loben. Nachdem sich unzählige Firmen auf dem 8-Bit-Selbst- beziehungsweise Teilselbstbau-Markt versucht haben, war es an der Zeit, dem engagierten Hobbyisten die Möglichkeit zu geben, sich ein echtes 16-Bit-System zu erstellen.

An der vorgestellten Hardware sind mir aber drei Punkte negativ aufgefallen:

Der Prozessor 8086 adressiert meines Wissens 1 MByte RAM, warum sehen Sie nur drei Speicherkarten mit insgesamt 768 KByte vor?

Auf dem Systembus des 8086 stehen alle notwendigen Steuersignale für einen 'hidden refresh' des RAM zur Verfügung. Warum verwenden Sie die Uralt-Lösung mittels einer 'refresh'-Routine, die zusätzliche Rechnerzeit kostet und damit das System unnötig verlangsamt?

Wenn Sie sich schon soviel Mühe mit der Einprogrammierung eines walzenförmigen Bildwiederholungsspeichers gegeben haben, frage ich mich, warum Sie eine so geringe Seitenzahl, nämlich zwei, vorgesehen haben. Die Preise für RAM sind heutzutage soweit gefallen, daß ich eine höhere Seitenzahl, zum Beispiel acht Seiten, für durchaus angebracht halte, zumal durch diese Entwicklung die Programme durchschnittlich länger geworden sind und so eine größere Übersichtlichkeit, z. B. des Listings, wünschenswert wäre. (Diese Aussage bezieht sich offenbar auf das c't-Terminal. Red.)

Ist eine Controller-Karte für die neuen 3,5-Zoll-Disketten vorgesehen? Wie ist es um eine Grafik-Karte bestellt? Welche Auflösung hat sie? Wird sie von der Betriebssoftware unterstützt? Läuft der Computer auch mit einem anderen, als mit dem von Ihnen vorgestellten Selbstbau-Terminal?

Wie ist es um die Flexibilität der Betriebssoftware bestellt? Ist es zum Beispiel möglich, ohne große Mühe, eigene Befehle zu definieren und sie in den 'Grundwortschatz' des Computers aufzunehmen? Ist das System MP/M-fähig? Wie sieht es mit der Software-Kompatibilität zu anderen Computern aus? Ist es möglich, *jedes* unter CP/M erstellte Programm ordnungsgemäß auf dem Computer ablaufen zu lassen, gesetzt den Fall, daß die nötige Hardware zur Verfügung steht?

Wolfram Herkendell, Bonn

Beim c't 86 sind 'nur' 768 KByte RAM vorgesehen, da das EPROM nicht ausgeblendet wird und ein Speicherbereich für Video-Grafik vorgesehen ist.

Die verwendete Refreshroutine benötigt maximal 2% der Rechnerzeit. Außerdem sind nicht alle Speicher ICs für einen hidden refresh geeignet. Die CPU kann mit einer maximalen Taktfrequenz von 8 MHz laufen (theoretisch). Die hidden-refresh-Technik funktioniert nur bis zu einer maximalen Taktfrequenz von 5 MHz.

Vermutlich beziehen Sie sich mit Ihrer Frage nach der Größe des Bildwiederholspeichers auf den c't-Terminal-Computer. Die meisten Video-Interfaces weisen nur eine Bildseite auf, das c't-Terminal bietet immerhin das Doppelte. Wir meinten, damit einen akzeptablen Kompromiß gefunden zu haben.

Eine Controller-Karte für 3½"-Laufwerke ist nicht vorgesehen (es gibt aber Laufwerke, die 5¼"-kompatibel sind), eine Grafik-Karte ist in Vorbereitung.

Der c't 86 kann mit jedem Terminal arbeiten, das über eine serielle Schnittstelle verfügt.

Die Definition eigener Befehle ist nur dann möglich, wenn Sie einen Sprachcompiler (z. B. FORTH) benutzen, der die Definition erlaubt. Eigene Maschinenbefehle können Sie nicht definieren.

Der c't 86 ist MP/M-fähig und bedingt softwarekompatibel zum IBM-PC. Wenn der c't 86 mit der nötigen Hardware ausgerüstet ist, kann jedes unter CP/M erstellte Programm auf ihm laufen. *(Red.)*

Bessere Label-Lösung

Ich möchte einige Anmerkungen zu Heinz-Peter Heidingers Artikel '... aber bitte mit Labels!' in Heft 3/84 Ihrer Zeitschrift machen. Die Idee, RESTORE n nicht mit Zeilennummern, sondern mit Labels zu realisieren, finde ich sehr gut. Leider ist die vorgestellte Lösung nicht ohne 'Macken'.

Label, die Basic-Worte enthalten, werden nicht gefunden. Der Grund dafür ist, daß in der Referenz-Zeile eventuelle Basic-Worte nach der Eingabe der Zeile in Token umgewandelt werden. In der Label-Zeile geschieht dies wegen des Remark-Befehls (') nicht.

Kleine Buchstaben können in Labels nicht verwendet werden. In der Referenz-Zeile werden sie in Großbuchstaben umgewandelt, in der Label-Zeile nicht.

Unter bestimmten Bedingungen werden falsche Label-Zeilen gefunden. Ist in der Referenz-Zeile beispielsweise 'RSET TO DAT11' angegeben und gibt es im Programm eine Label-Zeile "DAT1' vor der Label-Zeile "DAT11', so wird der DATA-Zeiger hinter "DAT1' gesetzt. Der Grund dafür ist, daß nur in der Label-Zeile das Ende des Labels geprüft wird, nicht aber in der Referenz-Zeile.

Diese Probleme treten nicht mehr auf, wenn die Syntax für die Referenz-Zeile geändert wird zu 'RSET TO "Label"'. Zum einen wird durch die Anführungszeichen das Label nach der Eingabe der Zeile als String betrachtet. Eventuell darin enthaltende Basic-Worte werden dann nicht in Token umgewandelt. Ebenso findet keine Umwandlung von Kleinbuchstaben in Großbuchstaben statt. Zum anderen dient das hintere Anführungszeichen zur Erkennung des Label-Ende. Für die neue Syntax der Referenz-Zeile sind folgende Änderungen im Assembler-Programm notwendig:

Zeilen 18—92 bleiben unverändert.

Zwischen Zeile 92 und 93 einfügen:

CP '"'; Anführungszeichen vor Label?
JP NZ, 1997H; nein: SN Error melden.
INC HL; ja: Zeiger auf 1. Label-Zeichen.

Zeilen 93—168 bleiben unverändert.

Zeile 169 ändern:

169 JR Z, REFEND; ja: prüfen, ob Label in Referenz-Zeile zu Ende.

Zeilen 170—174 bleiben unverändert.

Zwischen Zeile 174 und 175 einfügen:

REFEND LD A, (HL); Ist nächstes Zeichen in Referenz-Zeile ein Anführungszeichen?
CP '"'
RET; ja: Z-Cond. — Label gefunden;
nein: NZ-Cond. — weiter suchen.

Gerd Kluge, Witten

COMPACT-Interface

Mit Freude stellte ich fest, daß Sie als erste Computer-Zeitschrift endlich ein Interface für meine Schreibmaschine veröffentlicht haben.

Allerdings stellt sich bei dem sonst hervorragenden Konzept ein kleines Problem: Ich habe nicht die Möglichkeit, den in diesem Interface eingesetzten Prozessor 8748 zu programmieren. Nun möchte ich anfragen, zu welchem Preis Sie mir einen bereits fertig programmierten Prozessor liefern könnten.

Reiner Buch, Berlin

Wo kann ich weitere Informationen über den 8748 beziehen (Datenblatt etc.)?

Jürgen Blum, Bad Soden

Der programmierte Prozessor ist beim Autor des Artikels erhältlich. Hier die Anschrift: Herbert Nabereit, Köterei 18 B, 3300 Braunschweig. Leider ist der IC zur Zeit knapp und teuer. Aus diesem Grund haben wir vorläufig davon abgesehen, es in den Software-Service aufzunehmen.

Informationen und Datenblätter sind bei der Firma Intel erhältlich. Die Anschrift ist: Intel Semiconductor GmbH, Seidlstraße 27, 8000 München 2.

(Red.)

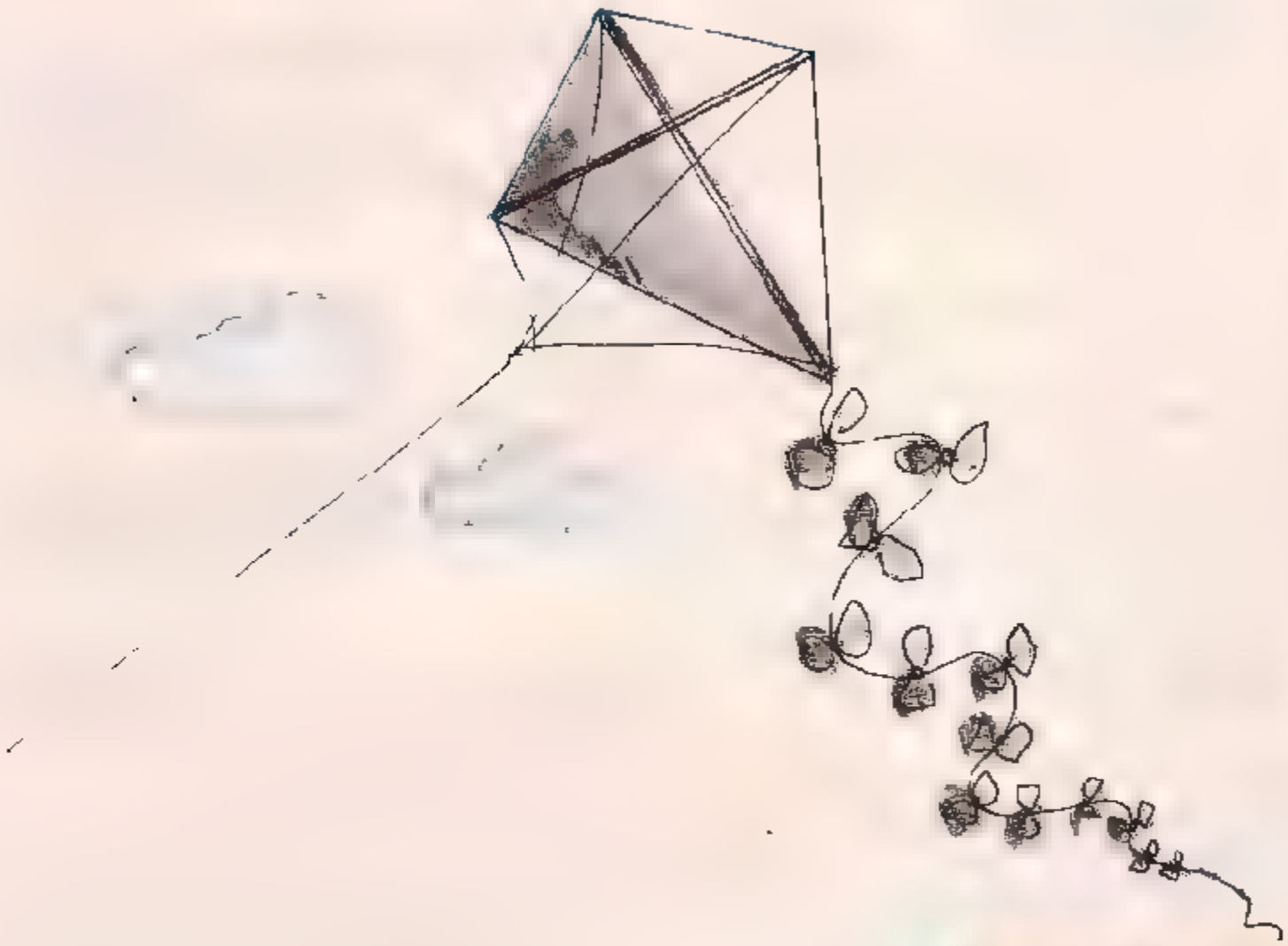
Leserbriefe

sind willkommen. Bitte schreiben Sie an die

c't-Redaktion, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1.

Technische Anfragen beantworten wir gern, auch wenn sie sich nicht unmittelbar auf einen c't-Artikel beziehen — allerdings können wir keine Sonderentwicklungen ausführen. Wer noch vor der Veröffentlichung eine Antwort haben möchte, wird gebeten, einen frankierten, adressierten Rückumschlag beizulegen.

Aufwind durch Fortbildung — mit Christiani Lehrgängen



Christiani
Fortbildung

Fordern Sie gleich das kostenlose Kursprogramm an, das Sie über unsere Lehrgänge informiert — u. a. auch über:

Technisches Lehrinstitut
Postf. 35 55150 · 7750 Konstanz
In Österreich: Ferntechnikum 6901 Bregenz
Schweiz: Lehrinstitut Onken, Kreuzlingen

- ☐ Mikroprozessortechnik
- ☐ Mikroprozessor System 85
- ☐ BASIC mit dem VC 20
- ☐ BASIC + Mikrocomputerpraxis
- ☐ Kompakt-Kurs EDV
- ☐ Automatisierung
- ☐ Englisch / Französisch
- ☐ Elektronik-Labor
- ☐ IC-Labor
- ☐ Digital-Labor
- ☐ Elektr. Steuerungstechnik
- ☐ Videotechnik
- ☐ Elektronisches Messen
- ☐ Amateurfunk-Lizenz

Senden Sie mir kostenlos und völlig unverbindlich das neue Christiani Kursprogramm. Für den angekreuzten Lehrgang interessiere ich mich besonders.

Name, Vorname _____

Straße, Nr. _____

PLZ Ort _____

86150

MicroComputerSysteme GmbH

Sonderliste Hard- und Software für VC-20 und C-64 1/84

1. Speichererweiterungen für VC-20

16/32K RAM Supermodul

4 Module in einem. Ersetzt 3K + 8K + 16K oder 8K + 16K + 8K (A0 Bereich). Bietet außerdem noch Platz für 4 oder 8K EPROM (2732 oder 2764). Die einzelnen Speicherbereiche sind abschaltbar, damit das Modul mit beliebigen anderen Erweiterungen kombiniert werden kann.

Preis 16K 128,— DM
Preis 32K 178,— DM

— 64K RAM Supermodul

Die universellste Erweiterung für den VC-20. Vollausbau des Hauptspeichers plus zusätzlich 40K-Byte als RAM-Disk, Grafikspeicher, BASIC oder Maschinenprogramm-Erweiterung. Zum Lieferumfang gehört das Programm 'Pseudodisk' zur Ergänzung der vorhandenen Datenbefehle.

Preis 278,— DM

— BUS Supermodul

Der Superspacer. 5 Steckplätze für Module vollgepuffert und mit abschaltbaren Select-Leitungen. 3K RAM Erweiterung und ein Steckplatz für 4 oder 8K EPROM (2732 oder 2764). Zusätzlich befindet sich auf dem Modul noch eine eigene Stromversorgung für die Module.

Preis 228,— DM

2. Videomodule für VC-20

— 40/80 Zeichen Supermodul

gibt dem VC-20 das Format seiner Großen Brüder. Durch dieses Modul wird eine ernsthafte Daten- oder Textverarbeitung mit dem VC-20 möglich. Außer den Standard-Bildschirmfunktionen stehen mit diesem Modul noch einige Sonderfunktionen zur Verfügung. Zusätzlich ist dieses Modul noch mit einem Textprogramm ausgestattet (Kombitex 80), das durch einfachste Bedienung und große Leistungsfähigkeit besticht.

Preis 278,— DM

— High-Res Graphic Supermodul

Supergrafik und übersichtliche Textdarstellung in einem Modul. Dieses Modul erlaubt eine Grafikauflösung von 384x256 Pixels sowie eine Textdarstellung mit 48 Zeichen in 25 Zeilen. Die Software zu diesem Modul enthält leistungsfähige Grafikbefehle, die sogar bewegte Grafik ermöglichen (Sprite ähnlich). Außerdem gibt es Befehle zum Abspeichern und Ausdrucken von Grafiken (Hardcopy).

Preis 198,— DM

3. Software für VC-20

— Graphic Supermodul (ROM Pack)

Bewegte Grafik in BASIC ?? Mit diesem Grafikprogramm ist es möglich. Und so einfach ist es: Mit den Befehlen PLOT, LINE und FRAME erzeugen Sie an einer beliebigen Stelle des Bildschirms ein Grafikbild mit maximal 32x32 Punkten Ausdehnung. Mit dem Befehl SHAPE definieren Sie dieses Bild als bewegliches Grafikelement. Nun kann sich dies Shape über den Bildschirm bewegen. Die Richtung und Geschwindigkeit wird durch den Befehl MOVE bestimmt. Bis zu 8 Shapes können gleichzeitig mit unterschiedlicher Richtung und Geschwindigkeit bewegt werden. Das BASIC-Programm läuft unterdessen ungehindert weiter (z. B. zur Abfrage des Joysticks). Wenn die Größe der Shapes nicht ausreicht, so besteht die Möglichkeit, auch ganze Bildschirmseiten mit 176x160 Pixels zur Darstellung von Bewegungen zu benutzen. Der Befehl SHOW kann bis zu 16 Seiten pro Sekunde anzeigen und somit ruckfreie Bewegungen erzeugen. Daß Grafikbilder ausgedruckt (Hardcopy) und auf Diskette abgespeichert werden können, sei bei soviel Leistung nur am Rande erwähnt. Graphic Toolkit belegt 8K-Byte ab $A000.

Preis 128,— DM

— Screen 40 plus (Cassette)

40 Zeichen und 25 Zeilen auf dem VC-20 nur per Software. Dieses Programm macht es möglich. Alle Bildschirmfunktionen bleiben erhalten (Editor, print, input). Zusätzlich stehen einige einfache Grafikbefehle zur Verfügung, mit denen beliebige Grafiken erstellt werden können. Das Programm erfordert mindestens ein 8K RAM-Modul.

Preis 49,— DM

— Kombitex 80 (Cassette oder Diskette)

Die Textverarbeitung für den VC-20 mit 80 Zeichenkarten. Läuft mit allen 80 Zeichenkarten, bei denen sich der Bildschirmspeicher mit PEEK auslesen läßt. Dieses Programm bietet alles, was Sie benötigen und ist dabei so einfach zu bedienen, daß Sie von jedem nach 10 Minuten Einarbeitung benutzt werden kann. Am besten läßt sich mit Kombitex 80 arbeiten, wenn Sie unser 64K RAM Supermodul und unser 40/80 Zeichen Supermodul haben, denn dann stehen Ihnen bis zu 792 Textzeilen zur Verfügung, und das Programm befindet sich im EPROM des 40/80 Zeichen Supermoduls.

Preis 99,— DM

— Pseudodisk Datenprogramm (Cassette)

Floppybetrieb mit Supergeschwindigkeit, auch wenn Sie gar keine Floppydisk besitzen. Dieses Programm läuft mit unseren 64K RAM Modulen ES1 und ES2. Die Verwendung in Verbindung mit 64K Modulen anderer Hersteller ist auch möglich, wenn die Bankselectadresse im Bereich $0 2 liegt. Pseudodisk enthält Erweiterungen für die vorhandenen Datenbefehle (OPEN, CLOSE, PRINT#, INPUT#, GET#, LOAD, SAVE), um Daten im Hintergrund-RAM zu verwalten. Der OPEN-Befehl wurde so verändert, daß auch RANDOM Dateien möglich sind, der LOAD Befehl kann auch für APPEND benutzt werden. Ab 1 2 84 gehört Pseudodisk zum Lieferumfang unseres 64K RAM Supermoduls.

Preis 49,— DM

MicroComputerSysteme GmbH

4. Z 80A Supermodul für VC-20

Dies ist ein gerätlicher Erweiterungsmodul, sondern ein eigenständiger Computer, der den VC-20 als Ein-/Ausgabe Terminal benutzt. Das Modul besteht aus folgenden Funktionsgruppen

— Z 80A CPU, Taktfrequenz 4 MHz
— 64K dynamisches RAM als Arbeitsspeicher
— 8K EPROM mit Terminalprogramm und Lrlader
— DMA I/O Interface zum VC 20

Ein Betriebssystem muß von Diskette oder Kassette geladen werden, damit das Modul seine Funktion aufnimmt. Wir bieten zwei verschiedene Betriebssysteme zu diesem Modul an: Ein CP/M 3.0 kompatibles Diskettenbetriebssystem SUPER VC-DOS und einen TRS 80 Simulator. Das Betriebssystem SUPER VC-DOS erfordert auf jeden Fall eine Diskettenstation VC-1540/4 oder unseren Floppycontroller mit mindestens einem Laufwerk. Das Betriebssystem TRS-80 Simulator ermöglicht es, TRS-80 Level II BASIC Programme ohne Änderung auf einem VC-20 laufen zu lassen. Als Massenspeicher kann dabei wahlweise eine Datasette oder eine Diskette benutzt werden. Das Z 80A Supermodul belegt die VC-20 Adressen $4000-$5FFF, $9900-$99FF und $9000-$9FFF. Mit dem SUPER VC-DOS stehen dem Benutzer 62K-Byte Speicher zur Verfügung (2K BIOS). In Verbindung mit dem TRS-80 Simulator sind 48K-Byte Anwender Speicher frei (16K Basicinterpreter).

Preis: 398,— DM

SUPER VC-DOS, CP/M 3.0 kompatibel — Preis 345,— DM
TRS-80 Simulator, Level II kompatibel — Preis: 145,— DM

5. Floppydisk-Controller zum Z 80A Supermodul

Floppydisk-Controller zum Anschluß von bis zu 3 Floppydisklaufwerken an das Z 80A Supermodul. Dieses Modul wird als Erweiterung an das Z 80A Modul angesteckt und kann 3 Mini-Floppy-Laufwerke steuern. Je nach verwendetem Laufwerk stehen 184K Byte (40 Track, Single Side) bis 737K-Byte (80 Track, Double Side) pro Diskette zur Verfügung. Die Übertragungsrate beträgt 250K-Bit pro Sekunde und ist damit um den Faktor 25 schneller als beim Standard Laufwerk VC-1541. Zum Lieferumfang gehört ein Anschlußkabel für 3 Laufwerke, ein Betriebssystem EPROM sowie eine Diskette zur Konvertierung der Betriebssysteme.

Preis: 348,— DM

Dazu können wir auch einzelne Diskettenlaufwerke oder komplette Disk-Stationen mit Gehäuse und Netzteil liefern.

Urheberrechtsnotiz: CP/M 3.0 ist ein eingetragenes Warenzeichen von Digital Research. TRS-80 und Level II Basic sind eingetragene Warenzeichen der TANDY Corp. Z 80A ist ein eingetragenes Warenzeichen der ZILOG Inc.

6. Commodore 64 Module

— Adapter zum Anschluß von VC-20 Modulen an den C-64

Dieser Adapter ermöglicht den Betrieb folgender Module am Commodore 64: 64K RAM Supermodul, 40/80 Zeichen Supermodul, Z 80A Supermodul + Floppycontroller. Der Busadapter kann mit zwei Steckplätzen oder mit vier Steckplätzen geliefert werden. Die Version mit 4 Steckplätzen enthält noch eine eigene Stromversorgung für die Module.

Preis mit 2 Steckern: 78,— DM
Preis mit 4 Steckern: 148,— DM

— 80 Zeichen + Grafik Supermodul

Dieses völlig neue Modul setzt neue Dimensionen. Nicht nur 80 Zeichen pro Zeile, sondern auch noch Supergrafik mit 256000 Pixel Auflösung (640x400 Punkte). Die Software enthält viele Grafikbefehle und Befehle für Hardcopy und zum Abspeichern von Grafikbildern auf Diskette. Der Textbildschirm umfaßt 4000 Zeichen, die wahlweise auf einer oder auf zwei Bildschirmseiten dargestellt werden können.

Preis: 348,— DM

— Screen 80 plus (Cassette oder ROM)

80 Zeichen und 25 Zeilen nur per Software. Dieses Programm ermöglicht ein übersichtliches Bildschirmformat und enthält außerdem einen komfortablen Grafik Befehlssatz zum Erstellen beliebiger Grafiken im Format 320x200. Das Programm belegt 7K des internen RAM Bereichs. Es kann auf Cassette oder als ROM Modul geliefert werden.

Preis auf Cassette: 98,— DM
Preis auf EPROM: 148,— DM

7. Peripherie für VC-20 und C-64

— Datenmonitor BMC BM12

Dieser Monitor ist mit einer Bandbreite von 18 MHz das ideale Ausgabegerät für eine gestochen scharfe 80 Zeichendarstellung. Lieferbar mit grüner oder bernsteinfarbener Bildröhre.

BMC BM12 GS (grün) — Preis 368,— DM
BMC BM12 BY (bernstein) — Preis 398,— DM

— Matrixdrucker BMC BX-80

Der Drucker für Ihren Commodore. Bietet alle Funktionen für einen professionellen Einsatz und ist dabei sehr preisgünstig. Einige Besonderheiten: Superschriftbild durch 9x13 Matrix, Friktionswalze und Traktorführung, sehr leise, 80 Zeichen/Sek., 40-80-42 Zeichen/Zeile, Grafikauflösung 640 oder 1280 Punkte pro Zeile, unterstreichen, Fettdruck, Subscript und Superscript (Hoch- und Indexschrift), umfangreiche Tabulierfunktionen. Lieferbar mit Centronics Schnittstelle, V 24 oder VC-20/C-64 Interface.

Preis mit Centronics: 998,— DM
Preis mit V-24/RS 232c: 1148,— DM
Preis mit VC Interface: 1148,— DM

Ladenverkauf Raum Bremen
Microcomputersysteme GmbH
Bremer Str. 23
2807 Achim
Tel.: 04202/83131

Ladenverkauf Raum Frankfurt
Königsteiner-Funk-Center
Wiesenstr. 18
6240 Königstein
Tel.: 06174/21953

Versandanschrift
Microcomputersysteme GmbH
Kirchweg 5
2831 Schwaförden
Tel.: 04277/692

Hobby-tronic '84

Computer, Computer

Der Heimcomputerboom zu Weihnachten zeigte es bereits überdeutlich: Das Hobby 'Computer' verdrängt immer mehr seine altehrwürdigen Ursprünge aus dem analogen Bereich. So hat es wohl kaum jemanden verwundert, daß 'die Produktgruppe Mikrocomputer' in diesem Jahr mit fast 50% den Schwerpunkt des Ausstellerangebots auf der Dortmunder Hobby-tronic bildete.

Nach Mitteilungen des Ausstellungspressedienstes war die Zahl der Aussteller mit 137 zwar geringfügig rückläufig, die vermietete Ausstellungsfläche jedoch hat sich weiterhin vergrößert. Neben den Ausstellern beteiligten sich sechs Elektronik-Freizeitverbände an der Hobby-tronic. Sie unterrichteten im 'Action Center' firmenneutral über verschiedene Elektronik-Bereiche wie Mikrocomputer, CB-Funk, Video- und Tonband, Kurzwellen Hören und Amateurfunk. Mit 69148 Besuchern wurden die Vorjahreszahlen um fast 20% überschritten. Soviel zu den Zahlen.

Wenn man in Rechnung stellt, daß die Hobby-tronic in erster Linie eine Verkaufsmesse ist, dann gab es doch erfreulich viel Neues zu sehen.

Beschränkte man sich allerdings auf die kursierenden Pressemitteilungen, so war die einzige Computersensation ein Flugsimulationsprogramm, geschrieben für den IBM PC, vorgeführt auf dem Genie 16 der Firma Trommeschläger. Mit diesem Programm konnte man mehrere Stunden lang den Flug einer Piper 181 von Chikago nach Seattle nachvollziehen. Nacht- und Tagflug und diverse Wetterverhältnisse werden vom Programm berücksichtigt.

Mindestens ebenso interessant aber ist der Genie 16 selbst, ein farbgrafikfähiger echter 16-Bit-Computer, der zudem IBM kompatibel ist und für unter 6000 D-Mark angeboten wird.

Die Firma Räbiger Mikrocomputersysteme stellte den Tatung TPC 2000 vor, ein CP/M-fähiges Bürocomplettsystem. In der Grundversion ist er mit zwei 5,25"-Laufwerken à 360 KB ausgestattet. Schreibmaschinen-Tastatur und Monitor (12 Zoll, 22 MHz, 19,2 kHz Zeilenfrequenz) sind ebenso im Grundpreis (rund 5200 D-Mark) enthalten wie CP/M 2.2, MBASIC und ein Textverarbeitungsprogramm.

Sogar den Macintosh durfte man, wenn auch nur am Händlertag, auf dem Apple-Stand bewundern. Anschließend wurde er nur noch erlesenen Interessenten 'in Klausur' vorgeführt, Zitat: 'Wir sind schließlich Händler'.

Bei den 'kleinen' Computern wurde auch einiges geboten. So war der neue ORIC ATMOS (Testbericht in diesem Heft) zu sehen und zu hören, unter anderem in Verbindung mit dem ct-Sprachsynthesizer.

Mit dem Dragon 64 (64K RAM) will sein Hersteller jetzt den Einstieg ins Profilager wagen. Als Diskettenbetriebssystem wurde für den 64 das OS-9, eine UNIX-Ableitung, konzipiert. Für das OS-9 werden ein Spreadsheet-Kalkulationsprogramm, ein Textverarbeitungsprogramm mit Rechtschreibungsprüfung und ein Dateiverwaltungsprogramm erhältlich sein.

Und endlich ist auch der angerwartete MTX 512 von Memotech, dem wir in diesem Heft einen eigenen Beitrag gewidmet haben, eingetroffen.

Die Computer des Herstellers Spectra Video (Hongkong/New York), der SV 318 und der SV 328, waren ebenfalls vertreten. Seit der Hobby-tronic sind die Preise für die beiden sogar noch gesenkt worden. Der 318, der durch sein Steuerknüppel-Design mehr an eine Videospielkonsole denn an einen Computer erinnert, kostet derzeit rund 800 D-Mark, der bei entsprechender Aufrüstung CP/M-fähige 328 etwa 1100. Beiden gemeinsam ist, daß sie für Software nach dem MSX-Standard (MicroSoft eXtended) ausgelegt sind.

Leider waren aber auch einige langerwartete Neuheiten nicht zu sehen, die sagenumwobenen Micro-Drives der Firma Sinclair ebensowenig wie der QL.

Fast aufdringlich wirkte die Masse von Apple-Nachbauten. Jedesmal, wenn man gehofft hatte, wieder einen unbekannten Leckerbissen, womöglich gar aus deutscher Fertigung, entdeckt zu haben, befand sich das altbekannte Früchtchen im Innern. Als Portable im Osborne-Look, als Duro-Computer 'getarnt', die äußerliche Vielfalt war beeindruckend, fast könnte man von einer Designstudie sprechen. Angenehm daran ist allerdings der immer weiter sinkende Preis.

Der Bereich der 'Computerbestandteile' bot ebenfalls manches Erwähnenswerte. So zum Beispiel neue intelligente Tastaturen: Die 'Operator' von der Firma AFC (430 D-Mark) und die KBE 4.X von SH-electronic (549 D-Mark), die trotz ihrer vielfältigen Programmiermöglichkeiten preislich in der Reichweite des Hobbyisten liegen.

Nicht zu vergessen die ungeheure Menge von preiswerten Monitoren (zwischen 200 bis 400 D-Mark), deren Bezugsquellen wir hier unmöglich alle aufführen können. Bemerkenswert ist allerdings der hochauflösende RGB-Farbmonitor CT 900 HR 14, den die Firma Trommeschläger vertreibt. Für rund 2300 D-Mark bietet dieser Monitor mit einer Auflösung von 720x290 Pixeln ein erstaunlich flimmerfreies und augenfreundliches Bild.

Interessante Randerscheinungen: Das Höchstalter für die Teilnehmer am Wettbewerb 'Jugend programmiert' war auf 16 Jahre herabgesetzt worden. Tatsächlich scheint das Einstiegsalter der Computerfreaks immer weiter zu sinken.

Und dann gab es natürlich jede Menge Bauteile-Händler, die besonders für die Computerfreaks immens wichtig waren, da sich hier eine glänzende Möglichkeit eröffnete, seltene Bauteile, wenn auch gelegentlich zu Schwarzmarktpreisen (9406 für 8 Mark), zu beschaffen.

Man traf selbstverständlich auch auf weniger Spektakuläres. An einigen Ständen drängte sich einem der Eindruck auf, hier sei nur für die Messe eine Tonne Computerschrott aufgekauft worden, der dann pfundweise verhökert wurde. Vielfach lagen auch Schrott und Fortschritt einträchtig nebeneinander, zum Beispiel ausgeschlachtete Trafos neben Schaltnetzteilen aus laufender Fertigung.

Und wie groß das Interesse an all dem war, bekundeten nicht nur die Verkaufszahlen. Um es ganz unverblümt zu sagen: Alles, was nicht massiv verschraubt war oder nicht gerade einen Gabelstapler zum Transport benötigte, wurde gekauft. Aber das ist nun ganz und gar nichts Neues.

Anschriften zu namentlich aufgeführten Produkten

Genie 16, Farbmonitor CT 900 HR 14:

TCS Computer GmbH
Kölnstraße 2—4
5205 St. Augustin 2

Tatung TPC 2000

P. Räbiger
Microcomputer Systeme
Veldener Str. 65, 5160 Düren

ORIC Atmos:

MSF electronic
Bonner Str. 103
4000 Düsseldorf 13

UTAW electronic
Hagenstr. 31
3000 Hannover 1

Dragon 64

Noroom Vertriebs-GmbH
Postfach 3328, 8500 Nürnberg

SV-318/328

pim Elektronik GmbH
Am Stimmbeck 2
2730 Heeslingen

OPERATOR

AFC Computer GmbH
Salmstr. 20, 5000 Köln 91

KBE 4.X

SH-electronic
Hauptstr. 204, 5488 Adenau

MTX 512

[illegible]
Sutthauser Str. 50—52
4500 Osnabrück

EIN NEWCOMER MIT 13 JAHREN ERFAHRUNG

Aus der Hazeltine Terminal Division entstand Esprit Systems Inc. So kann dieses Unternehmen, obwohl ein neuer Name auf dem Elektronikmarkt, doch auf die Erfahrung eines bekannten Terminal-Herstellers verweisen. Aufbauend auf einer bewährten Produktpalette wird Esprit Neuentwicklungen und einen optimierten Kundendienst anbieten. Sie haben also die Auswahl unter einem breiten Spektrum leistungsfähiger Geräte: IBM-kompatible Terminals ebenso wie flexible OEM-Systeme mit farbigen oder monochromen Bildschirmen. Egal für welche Version Sie sich letztendlich entscheiden; Sie bekommen ein Produkt, das sich durch ein bestmögliches Preis/Leistungsverhältnis auszeichnet. So z. B. unser neues, DEC-kompatibles Terminal Executive 10/102, das eine neue Dimension ergonomischen Designs in seine Preiskategorie einbringt.

Autorisierter Distributor für die Bundesrepublik Deutschland

SYNELEC
DATENSYSTEME GmbH

Lindwurmstr. 117 8000 München 2
Telefon 0 89/7 25 30 81 - Telex 5 212 189 syn d
Geschäftsstelle Düsseldorf Telefon 02 11/35 02 36
Geschäftsstelle Frankfurt; Telefon 0 60 81/4 21 55

Antistatic auf dem Tisch

Die Tischauflage Touch-Stat soll die durch statische Elektrizität verursachte Gefährdung von Rechnersystemen beseitigen. Touch-Stat ist eine Tischmatte, die durch eine Erdungsleitung mit der Erdungsklemme einer Schuko-Steckdose verbunden wird. Die Systemkomponenten werden dann auf die Matte gestellt.

Informationen: Dennison International Company, Matthias-Claudius-Str. 9, 4006 Erkrath 1

CAD mit 16-Bit

Die Firma Energotec bietet ein kostengünstiges CAD-System für die Erstellung von elektrotechnischen Schalt- und Steuerungsplänen an. Die CAD-Software läuft auf zwei Computern, die den 8086-Prozessor verwenden: Duet-16 von Panafacom und Altos 586.

Informationen: Energotec Datentechnik GmbH, Grafenberger Allee 130a, 4000 Düsseldorf 1

5¼"-Festplatte mit 140 MByte

Die 5¼"-Festplattenlaufwerke der Serie XT 1000 sind mit Kapazitäten von 65, 105 und 140 MByte erhältlich. Alle drei Versionen haben eine mittlere Zugriffszeit von 30 ms. Damit steht erstmalig ein Festplattenlaufwerk in 5¼"-Abmessungen mit mehr als 100 MByte zur Verfügung.

Informationen: Metrologie GmbH, Hansa Str. 15, 8000 München 21

32-Bit-CPU von Zilog

Zilog stellt eine neue 32-Bit-CPU vor, die bis zu fünf Millionen Befehle pro Sekunde ausführen kann. Der Prozessor Z80.000 verwendet intern und extern 32-Bit-Datenwege und ist voll kompatibel zu der Z8000-CPU. Der neue Mikroprozessor kann vier Giga-Byte Speicher direkt adressieren und arbeitet mit Taktfrequenzen von 10 MHz bis 20 MHz. Eine hohe Daten-Durchsatzgeschwindigkeit gewährleistet unter anderen ein integrierter 256-Byte-Cache-Speicher, der sowohl Daten als auch Programm-Code enthalten kann. Muster der Z80 000-CPU stehen laut Zilog im zweiten bis dritten Quartal 1984 in kleinen Stückzahlen zur Verfügung.

Informationen: Zilog GmbH, Eschenstraße 8, 8028 Taufkirchen

VT100 Emulation mit Sirius

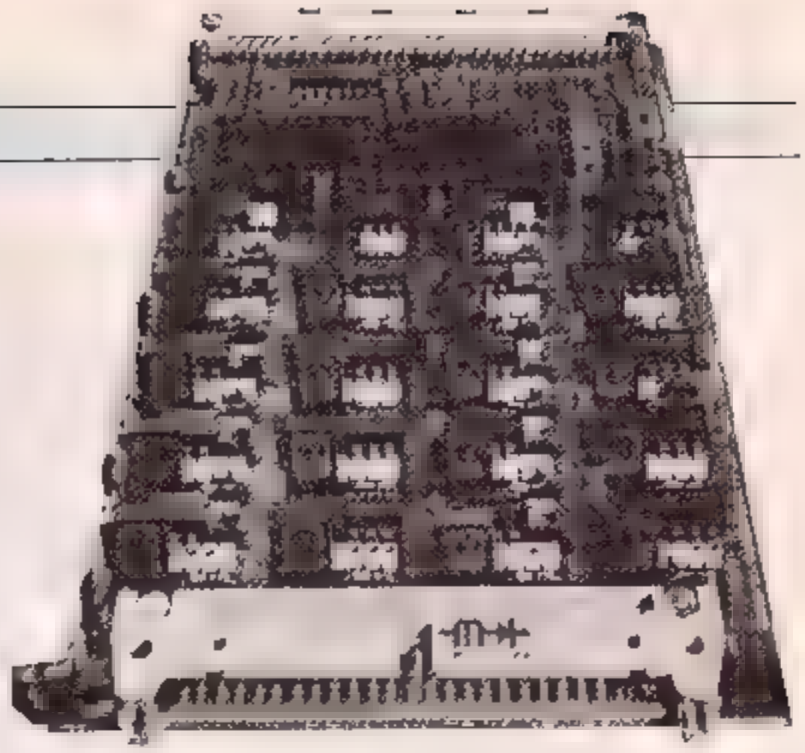
VT100-Emulation von UTS erlaubt es, den Microcomputer Sirius 1 an Mini- und Großcomputer von Digital Equipment anzuschließen. Damit hat der Anwender die Möglichkeit, auf die zentrale Datenbank des Großrechners zuzugreifen.

Informationen: UTS Ltd. KG, Orber Straße 24, 6000 Frankfurt 61

'Mega Super' mit 512 K RAM

Der Einplatinencomputer 'Mega Super' arbeitet mit einer Z80-CPU (5 MHz Systemtakt). Sein Arbeitsspeicher kann auf maximal 512 KByte ausgebaut werden und ist entweder als 'RAM Disk' oder als 'banked RAM' zu betreiben. Neben sechs seriellen und zwei parallelen Schnittstellen steht eine PRAM/SASI Harddisk-Schnittstelle, ein Z80 CTC, ein Z80-DMA-Controller und ein AMD 9511 'Math Processor' zur Verfügung. Der Controller WD2797 unterstützt maximal drei Floppy-Laufwerke. Als Betriebssystem dient CP/M oder MP/M.

Informationen: Statistics + Software, Bureau Wolfram Fassberger, P.O.B. 132, 1000 Berlin 42



20 mal I/O auf EUROBUS

Zwanzig programmierbare I/O-Kanäle stellt die Peripheriekarte 10235 POT bereit. Jeder Kanal kann als Ein- oder Ausgang beschaltet werden. Die eigentliche Datenein- und Ausgabe geschieht, galvanisch getrennt, durch Optokoppler. Ist ein Kanal als Ausgang definiert, so ist dem Optokoppler ein Transistortreiber nachgeschaltet, der die direkte Lastbeschaltung bis 30 V/0,5 A erlaubt. Die Karte entspricht in ihrem Pinout dem EUROBUS-Standard.

Informationen: EKF Elektronik Meßtechnik GmbH, Werdekampstr. 1A, 4700 Hamm 1

Zweifarbendruck mit Laser

Das Laserdrucksystem der Firma Siemens erlaubt den zweifarbigen Druck (schwarz und blau) bei einer Druckgeschwindigkeit von 100 DIN-A4-Seiten pro Minute. Außerdem kann es

in einem Druckablauf die Vor- und Rückseite einer Papierbahn bedrucken. Das Drucksystem besteht aus zwei zusammenarbeitenden Einzeldruckwerken.

Informationen: Siemens AG Info Service, Postfach 1156, 8510 Fürth

Einkaufen in USA

Die Firma Orbit bietet ihren Kunden den direkten Zugriff auf das amerikanische Elektronik-Angebot. Die Firma kauft im Kundenauftrag Ware zum US-Inlandspreis. Da US-Waren in Europa zwischen 20 und 50% teurer sind als im Ursprungsland, stellt das Angebot eine Möglichkeit dar, schnell und günstig an benötigtes Material zu gelangen.

Informationen: Orbit GmbH, Postfach 28, 8082 Grafrath b. München

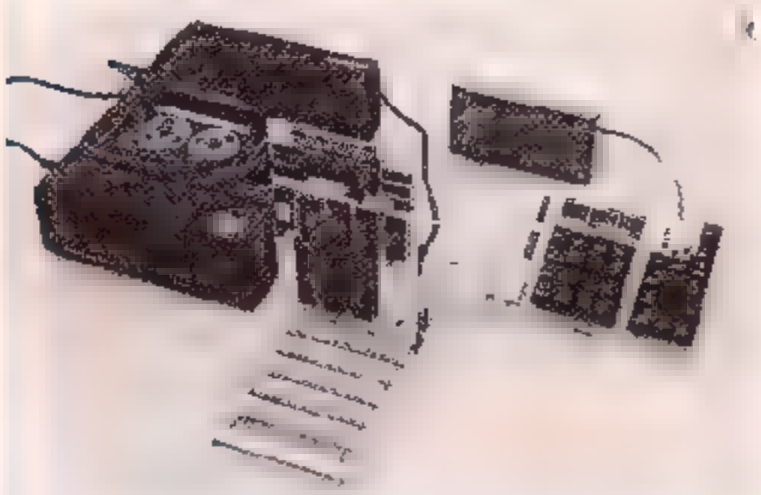
LPRINT III für ZX Spectrum

Das Interface LPRINT III bietet allen ZX Spectrum-Anwendern die Möglichkeit, Drucker mit paralleler oder serieller Schnittstelle an ihrem Rechner zu betreiben. Die komplette Treibersoftware für alle gängigen Drucker ist bei LPRINT III bereits in einem EPROM gespeichert. Mit verschiedenen 'POKE'-Befehlen kann das Interface optimal an den verwendeten Drucker angepaßt werden.

Informationen: Microcomputer Laden, Kantstr. 70, 1000 Berlin 12

COBOLD

IHR Lern- und Proficomputer auf drei Platinen!
Der ideale Einstieg in die Microprozessortechnik



COBOLD — ein Computer mit zauberhaften Qualitäten dank eines neuen aktivierenden Hardware-Konzepts und eines sagenhaft komfortablen Betriebssystems. Auf drei Platinen
ein Maschinensprache-Computer auf Basis 6502/65C02 der auch Textverarbeitung, BASIC und FORTH kann
der sinnvollste Einstieg in die Microprozessortechnik
die Computer für alle — auch Ihre — Problemstellungen.
beschrieben mit Bauanleitung in ELRAD 3/4 — 5/83

Lernen auch Sie zaubern wie ein Cobold — steigen Sie ein in die Microprozessortechnik mit dem neuen elrad-COBOLD-System! Fordern Sie Prospekte an!

Die Komplett-Ausstattungen:

GRUNDVERSION (CM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 6502, RIOT 6532, 2 K RAM, Monitor-EPROM, Basisplatine bestückt mit 4 Federleisten

Bausatz	**DM 298,—**
Bausatz mit fertiger CPU-Karte	**DM 369,—**
Fertig aufgebautes System	**DM 449,—**

ERWEITERTE VERSION (Grundversion mit 4 K RAM, 3x RIOT 6532, Basisplatine mit 5 Federleisten)

Bausatz	**DM 398,—**
Bausatz mit fertiger CPU-Karte	**DM 498,—**
Fertig aufgebautes System	**DM 549,—**

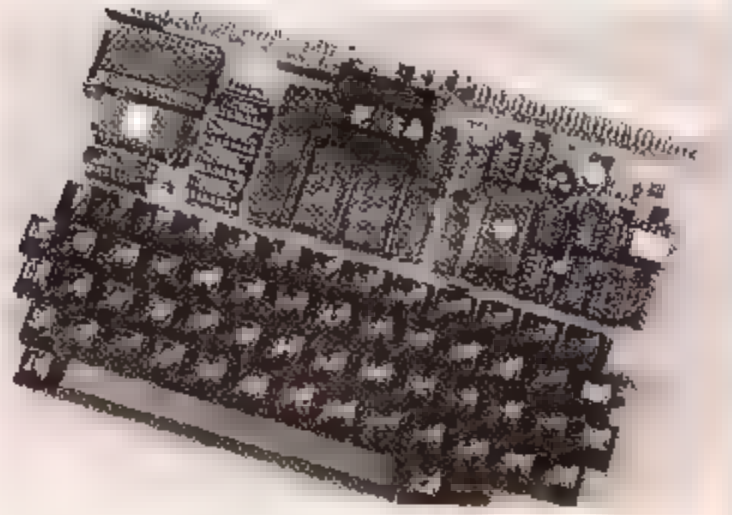
NETZTEIL für den COBOLD im Steckergehäuse **DM 49,—** (Bausatz) bzw. **DM 86,—** (fertig) (auch für c't-Terminal geeignet).

DAS HANDBUCH zum COBOLD „6502/65C02 Maschinensprache" von G. Pelz **DM 48,—**

Intelligentes Terminal
mit professionellen Attributen:

c't-Terminal

DER Terminal-Computer auf Doppel-Euro-Karte
mit oder ohne integrierter Tastatur!

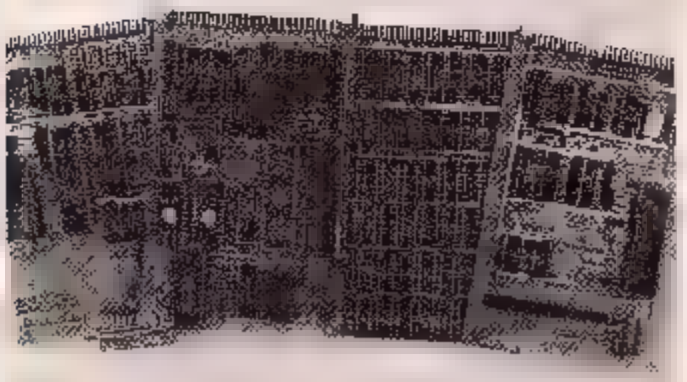


beschrieben in c't Nr. 12/83 und 1/84
6511-Single-Chipcomputer mit 6545-Videocontroller
4 KB Bildwiederholspeicher (scrollbar)
— Bildformat 80 x 25 oder 64 x 20 (per Software umschaltbar)
— Zeichenmatrix 8 x 11 (bei 80 x 25) oder 8 x 13 (bei 64 x 20)
— max. 8 Zeichensätze (inkl. Blockgrafik)
— invers, Blink-Modus, Breitschrift, halbe Helligkeit
— serielles Interface (V 24- oder TTY-Pegel)
— integrierter Centronics-Schnittstelle
— integrierte Spannungsregelung und -wandlung für V24
— 8-bit-parallel (ASCII) oder 8 x 9 Tastenmatrix Tastaturanschluß
— PREISE: **Version A** (ohne Tastatur)
Bausatz **DM 449,—**, **DM 549,—** Fertigkarte
Platinenmaße 233 x 85 mm
Version B (mit integrierter Tastatur)
Bausatz **498,—** DM **639,—** Fertigkarte
Platinenmaße 233 x 160 mm

Prospektmaterial auf Anforderung

Endlich: c't-86

Das 1. echte 16-bit-Microcomputer-System
der Welt (auch) zum Selbstbau!



Ein vier-Karten-System basierend auf dem für 8 bit erweiterten ECB-Bus, echte 16-bit Rechenleistung
— kein neuer, sondern ein weiterbenutzter Bus, dadurch bereits existierende ECB-Peripherie-Karten einsetzbar
— Betriebssysteme CP/M-86 und MS-DOS!
Kompletterpreis unter DM 1 700,— (Bausatz)
— vorgestellt in Heft 1, 2 + 3/84 von c't, dem neuen Magazin für Computertechnik

Die vier Karten

Platine 1: **CPU-KARTE** mit 8086, optional 8087 Arithmetik-Prozessor, 8259 Interrupt-Controller, 8 KB Monitorprogramm mit CP/M-86-Urlader
Komplett-Bausatz **DM 349,—**; **DM 449,—** Fertigkarte

Platine 2: **I/O-KARTE** mit V 24-Interface für Terminal-Anschluß, Centronics-Schnittstelle, Kassettenrekorder-Interface und Timer
Komplett-Bausatz **DM 249,—**; **DM 349,—** Fertigkarte

Platine 3: **FLOPPY-CONTROLLER-KARTE** zum Anschluß bis zu 4 Laufwerken 5¼ oder 8 Zoll (auch gemischt) mit dem neuen Controller WD 2797
Komplett-Bausatz **DM 498,—**; **DM 598,—** Fertigkarte

Platine 4: **256-KB-RAM-KARTE** mit 128 oder 256 KB dyn. RAM (max. 4 Karten einsetzbar ≙ 768 KB RAM!).
Komplett-Bausatz **DM 599,—** (128 KB) bzw. **DM 899,—** (256 KB), **DM 699,—** bzw. **DM 999,—** Fertigkarte

Geplante Ergänzungen: CPU-Karte mit 68000, SAS-Interface, Video-Grafikkarte, Z 80 Subprozessor-Karte

Bus-Karte mit 10 Steckplätzen, fertig	**DM 169,—**
Leerplatinen, Floppy-Laufwerke, Netzteile und Gehäuse	**auf Anfrage**

Komplettsystem, anschlußfähig im Gehäuse, mit Laufwerken ab DM 3865,—

Fordern Sie Prospekte an!

CEPAC-65 Version A DM 69,— (Bausatz) · Version B DM 89,— (Bausatz)

Frölje Elektronik oHG

Gaststraße 10 — 2900 Oldenburg — Telefon (0441) 1 58 53 — 24 Std. Bestellannahme

CMOS-RAM mit Batterien

Das CMOS RAM MK48Z02 ermöglicht Datenpufferung ohne externen Schaltungsaufwand. Das RAM ist zu 2Kx8 organisiert und ist pinkompatibel zu den Speichern MK4802 und HM6116. Die zur Pufferung nötige Spannung bezieht der Chip aus zwei Lithium-Batterien, die im Gehäuse des Bausteins untergebracht sind. Der Zustand der Batterien ist per Software prüfbar. Ein automatischer Schreibschutz tritt bei Unterschreiten der Betriebsspannung in Funktion. Die 'Zero Power RAMs' Kosten 150 D-Mark (ohne Mehrwertsteuer).

Informationen: raffel & co electronics GmbH., Loonestraße 1, 4030 Ratingen 1

Universeller Logiktester

Der Logiktester LGT erlaubt es, die logischen Pegel an TTL- und CMOS-Schaltkreisen zu überprüfen. Der Zustand der IC Ausgänge wird mit einem 7 Segment Display angezeigt. Der Teststift kann mit Versorgungsspannungen von 4V bis 16 V betrieben werden und ist mit einem Verpolungsschutz sowie einen Überspannungsschutz bis 42 V ausgestattet. Das Gerät verfügt über einen einschaltbaren Speicher für Impulsmessungen. Die Schaltschwellen für 'High' oder 'Low' sind zur Anpassung an die Betriebsspannung einstellbar.

Informationen: Marggraf GmbH, Bonhoeffer 24, 7035 Waldenbuch

Sichere Buffer

Speziell für den Einsatz in störempfindlichen Systemen sind die neuen Buffer von Monolithic Memories bestimmt. Die Bausteine sind pinkompatibel zu den bekannten ICs 74S210, '240, 241 und '244. Die Eingänge der 'sicheren Buffer' sind als Schmitt-Trigger Stufen ausgebildet. Die neuen Bauteile tragen die Bezeichnungen SN54/74S310, 340, '34 und 344.

Informationen: Monolithic Memories GmbH, Mauerkircherstr. 4, 8000 München 80

Netzwerk für Ausbildung

Das Netzwerksystem 'Smallnet' ist für den Einsatz in Schulen und Ausbildungsstätten konzipiert. Es erlaubt dem Ausbilder die Schirminhalte von 32 Mikrocomputer-Arbeitsplätzen auf seinem Monitor darzustellen. Die wesentlichen Vorteile des 'mini-Netzwerks' sind ein niedriger Preis und die Gewißheit, daß 'Systemabstürze' unmöglich sind.

Informationen: Siebenelcher Elektronik & Datentechnik Postfach 9, 3044 Neuenkirchen

Spooler mit 8 bis 64 KByte

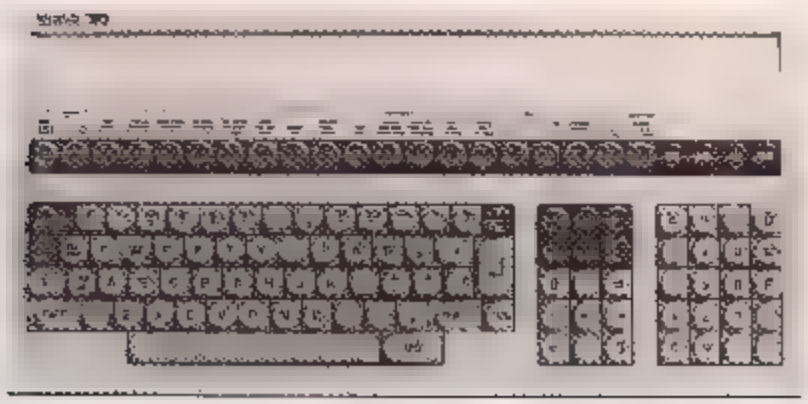
Über einen internen Speicher von bis zu 64 KByte verfügen die Spooler der Serie CTX. Die mit seriellen oder parallelen Interface lieferbaren Geräte sind mit zwei Tasten ausgestattet, die das Löschen des Speichers und das zwischenzeitliche Stoppen des Druckvorgangs ermöglichen.

Informationen: Leunig GmbH Microelektronik Im Wolfsgarten 10 5206 Neunkirchen-Seelscheid 1

Tastatur programmierbar

Mit beliebig langen Codes frei programmierbar ist die Tastatur 'KeyStar'. Unprogrammiert ist die Tastatur an das Textverarbeitungsprogramm WordStar angepaßt. Zum Anschluß an den Computer dienen eine serielle TTL- oder RS232 Schnittstelle und eine parallele Schnittstelle. Der Preis der Tastatur beträgt 895 D-Mark zuzüglich Mehrwertsteuer.

Informationen: Oettle + Reichner, A. Stifter Str. 40, 8902 Neusäß



Festplatte für Commodore

Für CBM8032 und CBM710/720-Rechner bietet die Firma Schneider und Koch eine Festplatte mit Multi-User- und Back-Up-System an. Die Festplatte hat eine Kapazität von 21 MByte (formatiert). Es steht ein intelligentes Betriebsprogramm dafür zur Verfügung. Das Multi-User-System kann bis zu 16 CBM Rechner gleichzeitig bedienen. Bei dem angeschlossenen Back Up System werden 4 Zoll Cartridge-Laufwerke eingesetzt.

Informationen: Schneider & Koch & Co. Datensysteme GmbH, Postfach 58 04, 7500 Karlsruhe

'Open Access' mit Schulung

Die Firma SPI bietet ihr Softwarepaket 'Open Access' bestehend aus Disketten und Dokumentation, für DM 2500 plus Mehrwertsteuer an. Außerdem wird 'Open Access' zusammen mit einer 8stündigen Schulung, Telefonsupport und einer Softwaregarantie für ein halbes Jahr zum Netto-Preis von DM 3000 angeboten. Die Auslieferung erfolgt für die IBM PC/XT-Version, lauffähig unter MS-DOS, in deutsch und englisch.

Informationen: Software Products International GmbH, Amsinckstraße 44, 2000 Hamburg 1

TRS 80 M 1/Video-Genie/TRS 80 M 1/Video-Genie/TRS 80 M 1/Video-Genie

Endlich wieder verfügbar: RS232 (V.24)!

Diese Einheit besteht aus zwei voneinander unabhängigen Schnittstellen. Die Einstellung der Baudrate erfolgt softwaremäßig.
Folgende Baudraten sind vorgesehen:
75, 150, 300 (Modem), 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Die Baudrateneinstellung kann natürlich für beide Kanäle unterschiedlich eingestellt werden, wobei auch krumme Übertragungsgeschwindigkeiten möglich sind.
Alle nötigen Parameter, die zum Betrieb der Schnittstellen erforderlich sind (STOPBITS, PARITY, CTS, RTS, 6/7/8 BIT) können softwaremäßig gewählt werden.
Des weiteren stehen Ihnen noch zwei CTC-Kanäle zur freien Verwendung zur Verfügung.
Der Einbau der Karte (ca. 8,5 x 13 cm) in Ihr Gerät ist gemäß der mitgelieferten Einbauanleitung einfach durchzuführen.
Die Sonnflorfüneausgänge bestehen aus zwei normgerechten D-Steckbuchsen (25polig).

Nun zur mitgelieferten Software:

Es werden folgende Parameter auf Disk oder Kassette mitgeliefert:
MULTICOM = vielseitig einsetzbares Softwarepaket mit Terminal-Modus und der Möglichkeit, Dateien in Hex- und in ASCII-Format auszutauschen
SPROTS II, SPR3 = Druckertreiber zum Ansteuern eines seriellen Druckers über die V.24-Schnittstelle

Preis für fertig aufgebaute Platine (geprüft) inkl. Software (RS V.24 F) DM **299,—**

Preis für komplett Bausatz inkl. Schaltbild, Bestückungsplan und Software (RP V.24 D) DM **249,—**

Grafik HRG1B
Mod. 1 + Video-Genie

Die von uns entwickelte HRG1B ist eine Weiterentwicklung der HRG A, die eine Grafikauflösung von 384 x 192 Bildpunkten erlaubt. Sie kann von Ihnen selbst oder auch von uns auf- bzw. eingebaut werden. Ein- und Aufbau ohne Lötkolben (EXP). Das Einbauboard besitzt einen eigenen Speicher von 12 KByte, so daß Ihr RAM-Speicher nur von einem kleinen Treiberprogramm belegt wird.

Bei der HRG1B besteht die Möglichkeit, Ihre ASCII-Grafik-Darstellung mit der hochauflösenden zu mischen (Bild inks).

Sie können auch die Darstellung der HRG B auf dem Bildschirm unterdrücken, während z. B. Ihr Basicprogramm eine Grafik erstellt. Das Treiberprogramm zur Verwaltung der HRG B ist im Grundpreis enthalten (Kassette/Diskette). Disk + DM 8,—

Fertig DM **375,—**
Bausatz Auf Anfrage
Platine DM **100,—**

Expander EXP1

Die von uns entwickelte Expanderplatine EXP1 beinhaltet folgendes:

1. Ein Floppyinterface für maximal 4 Laufwerke. Es werden sowohl ein- als auch doppelseitige Laufwerke unterstützt.
2. Eine Centronics-Parallelschnittstelle zur Ansteuerung eines Druckers, der sowohl beim TRS-80 als auch beim Video-Genie arbeitet. Sie können also druckeransteuernde Software vom Video Genie ohne eine Änderung auf Ihrem TRS-80 laufenlassen oder umgekehrt.
3. 25 Millisekunden-Interrupt zur Ansteuerung der Echtzeituhr.

EXP1 kann direkt im Tastaturgehäuse untergebracht werden.
EXP1 ist voll funktionskompatibel zu den Standard-Expander (ohne RAMs).
Die Platine kann von Ihnen selbst oder auch von uns auf- bzw. eingebaut werden.
Der Selbstaufbau ist einfach und problemlos durchzuführen (Durchkontaktierte Platine mit Lötstopplack inkl. Anleitung und Bestückungsplan und allen Bauteilen.
Der Selbsteinbau besteht aus dem einfachen Anlöten der Anschlußdrähte nach Plan.
Größe der Platine nur 150 x 60 mm.
Platine aufgebaut und getestet DM 449

Bausatz EXP1 für nur DM **339,—**

Alle hier angebotenen Produkte sind ab Lager lieferbar und geeignet für den Einbau in TRS-80 Mod. 1, EG3003/8 und Video-Genie 1 + 2. Die Preise verstehen sich inkl. MwSt. und exkl. Versandkosten.
Günstige Händlerkonditionen.
Noch Auslandsvertretung zu vergeben.
TRS-80 ist ein Warenz. der Tandy Corp.

Double-Density-Controller DBc1
erhöht die Speicherkapazität Ihrer Laufwerke um das 4fache inkl. Dateiseparator DBc1 fertig DM 475

Im Bausatz für nur DM **189,—**

MEM48
RAM-Erweiterung auf 48 KByte im Tastaturgehäuse

Einbausatz für nur DM **178,—**

Vertretung Niederlande:
Carel Vedder Electronica
Bosstraat 102
3971 XH Driebergen
Telefon (0 34 38) 2 07 94

RB Elektronik-Vertrieb GmbH

Bouraueler Straße 13, 5208 Eitorf, Telefon (0 22 43) 56 63, PF.113

Der heiße Draht
(0 22 43) 56 63

H U R R A !!!! Software der Spitzenklasse

für VC20 und VC64 Spectrum, Atari, ORIC-Atmos

Und Superbase, das Super-Programm für VC 64, mit bis zu 15 Dateien, Zugriff: max. 3 Sek. Es stellt alle bisherigen Database - Programme in den Schatten !!!!!!

Brandneu ! Der ROM-SWITCH zu Ihrem ORIC-1 !! Er macht aus Ihrem ORIC einen Atmos, und er bleibt trotzdem ein ORIC-1 !!! Natürlich führen wir auch den ORIC-Atmos und die ORIC-Micro-Drive !

Info anfordern!
Achtung ! Wir suchen noch Stützpunkthändler !!

Separates Info anfordern !!

Unit 301 16 Brune Street
London E1 7NJ Tel. 01-377 8034
Tlx: 896616 Sandit G

SoftShop International

4000 Düsseldorf 13
Bonner Straße 103
Telefon 0211 79 22 62
Telex 8 582 943

IBMs PC billiger

IBM hat die Preise für Personal Computer gesenkt. Die Preissenkung beträgt je nach Ausstattung beim IBM PC circa 20 Prozent, bei dem IBM PC XT circa 10 Prozent

Informationen: IBM Deutschland GmbH Postfach 800880, 7000 Stuttgart 80

Hilfe im EDV-Bereich

Bei der Suche nach Problemlösungen im EDV Bereich bietet die Firma M+C Hilfe an. Gibt der Kunde ein Stichwort an, wird unter 2000 Büchertiteln nach geeigneter Literatur gesucht

Informationen: M+C Micro Computer GmbH, Karlstr 17D 4018 Langenfeld

Betriebsspannung überwacht

Die ICs der Serie TL77xxA überwachen die Versorgungsspannung in Mikrocomputer-Systemen und lösen bei Unterschreitung eines bestimmten Wertes ein Reset- oder Interruptsignal aus. Das IC löst ebenfalls einen Resetimpuls aus, wenn die Betriebsspannung eingeschaltet wird. Die Bausteine sind mit festen Schwellspannungen von 4,5 V, 7,6 V, 10,8 V, 13,5 V, sowie mit einer extern einstellbaren Schaltschwelle von 2,5 V bis 18 V lieferbar

Informationen: Texas Instruments Deutschland GmbH, Haggertystraße 1, 8050 Freising

Kurse für Mikroprozessortechnik

In der Zeit vom 24 bis 25 Mai und vom 15 bis 16. Juni veranstaltet die Firma Thaler & Co Seminare mit den Lehrcomputern CT-65 und MPS-65. Bei den in Krefeld stattfindenden Kursen steht jedem Teilnehmer ein Computer zur Verfügung. Ziel des Lehrgangs ist, Kenntnisse über die grundlegende Arbeitsweise von Rechnern und deren Anwendung in Steuerungen und Meßwerterfassungssystemen zu vermitteln

Informationen: THALER & Co., Mikroprozessortechnik GmbH, Magdeburger Str. 81, 4150 Krefeld

Daten und Adressen generieren

Der Adreß- und Datengenerator ADSIM 1608 soll die Fehlersuche an mikroprozessorgesteuerten Systemen erleichtern Das Gerät stellt 16 beziehungsweise 20 Adreß- und 8 Datenleitungen bereit Die Bitmuster an diesen Leitungen sind mit Codiertasten einstellbar

Informationen: Labor für Elektronik u v G, Postfach 900673, 8000 München 90

Siemens erweitert den PC 16-11

Die Firma Siemens hat ihren Personal Computer erweitert. Er kann nun gekoppelt werden an die Siemens-Rechnersysteme VMC216, 300 6000, 7000 IBM-Rechner mit 3276-Emulation sowie an die speicherprogrammierbaren Automatisierungssysteme Simatic S5 Der PC 16-11 ist verwendbar als autarkes Automatisierungssystem und als Vorverarbeitungssystem mit Rückgriff auf Datenbestände übergeordneter Host-Rechner

Informationen: Siemens AG Info-Service, Postfach 156, 8510 Fürth

Kodieren im Miniaturformat

Direkt von Hand und ohne Zuhilfenahme eines Schraubenziehers können die Miniaturkodierschalter von KEL geschaltet werden. Ein Drehschalter mit Sichtfenster ist auf dem eigentlichen Schaltergehäuse montiert. Die Schalter der Serie KDS 10 und KDS 12 zeichnen sich durch eine kleine Bauform aus Sie sind lieferbar in dezimaler oder hexadezimaler Kodierung sowie mit Implement- oder Komplement-Schaltung

Informationen: Spezial-Electronic KG, Postfach 1308, 3062 Bückeburg 1

EPROMs löschen

Isert-elektronik bietet ein EPROM-Löschgerät mit einer 12 V/4 W UV Lampe an Das Gerät ist mit einem elektronischen Zeitschalter ausgerüstet und in einem Aluminiumgehäuse untergebracht. Es kon-

nen maximal fünf EPROMs gleichzeitig gelöscht werden Preis 87,50 D-Mark (ohne Mehrwertsteuer)

Informationen Isert-electronic, Bahnhofstraße, 6419 Eiterfeld 1

Magnetisch konstant

Die magnetischen Spannungskonstanthalter der Baureihe P unterdrücken Störfaktoren, die in jedem Netz auftreten Die

magnetischen Konstanten stabilisieren die Netzspannung, absorbieren Störspitzen und überbrücken kurze Unterbrechungen Die Geräte sind anschlußfertig für Leistungen von 250 VA bis 3000 VA lieferbar

Informationen: TWK-Elektronik GmbH, Postfach 8040, 4000 Düsseldorf 1

Interaktiver Grafik-Controller

Der Grafik-Controller G-2050 von Genisco bietet eine sichtbare Auflösung von 1024x792 Bildpunkten. Auf dem Bildschirm können 16 von 4096 Farben gleichzeitig dargestellt werden Der Anschluß an einen Hauptrechner erfolgt über eine serielle Schnittstelle. Der G-2050 steuert intern eine Tastatur, einen Joystick, ein grafisches Tablett sowie Hard Copy Einheiten.

Informationen: Genisco Computers GmbH Stolberger Straße 90, 5000 Köln 41

Putzen und pflegen

Ein Sortiment an Reinigungsmitteln für die Computerpflege ist unter dem Markennamen 'Astat' erhältlich. Dazu zählen, neben Bildschirm- und Gehäuse-Reinigungstüchern, ein Disketten-Reinigungsset und ein Antistatic-Spray Viele Produkte des Sortiments werden vordosiert verpackt geliefert.

Informationen: HiF-Plus Phonozubehör u. Handelsgesellschaft mbH, Postfach 28, 3548 Arolsen

SYSTECH GMBH

OLYMPIA-COMPACT: Qualität mit Rechneranschluß

Typenradschreibmaschine mit Universal-Interface (c't-Februar-Heft), kann parallele oder serielle Daten verarbeiten (nur DIL-Schalter umschalten und Stecker austauschen!). Die **Halbzeilenschaltung** erlaubt die **Darstellung mathematischer Formeln (Matrizen, Potenzen).** Typenräder mit verschiedenen Schriften und Formelzeichen sind verfügbar.

Technische Daten:

- parallele Schnittstelle (kann z. B. anstelle des MX-80 angeschlossen werden)
  serielle Schnittstelle mit 1200 Baud (paßt z. B. an den Osborne- oder Zenith-Rechner) mit DTR-Handshake (DTR-Pegel wählbar)
- deutscher Zeichensatz, Datenpuffer mit 44 Zeichen
- Schreibgeschwindigkeit max. 4 Zeichen/s, 9 Zeichen/s
- Rückgabe Warenrückkauf

NEU: Interface-Version 3.2 mit wesentlichen Verbesserungen

Baugruppe mit paralleler Schnittstelle (jetzt auch Acknowledge-Signal verfügbar), RS-232-Schnittstelle mit DTR-Handshake und wählbarem CBM Zeichensatz (z. B. C-64, VC-20). Weiterhin RS-232-Stecker bzw. Stecker für parallele Schnittstelle. SYCOM 3.2B — **DM 248,—**

Wie vor, anstelle des CBM-Zeichensatzes XON-XOFF-Protokoll für die RS-232-Schnittstelle, SYCOM 4.0B — **DM 248,—**

CBM-Benutzer (2000-, 3000-, 4000er-Serie):
wie vor, für den CBM-IEC-BUS mit CBM-Zeichensatz SYCOM 1.0B — **DM 398,—**

wie vor, jedoch als Bausatz SYCOM 3.2BS, SYCOM 4.0BS — **DM 298,—**

wie vor, jedoch nur Platine & CPU SYCOM 3.2P SYCOM 4.0P — **DM 69,—**

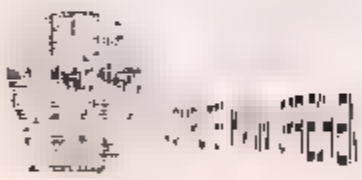
Anschlußleitungen für C-64, VC-20 mit aktivem Interface — **DM 69,—**

Anschlußleitungen für Zenith Z 89/90, Osborne, Acorn — **DM 45,—**

Es liegen allen Baugruppen und Bausätzen Einbauhinweise, eine Bedienungsanleitung und der Zeichensatz bei.

OLYMPIA-COMPACT Typenradschreibmaschine, komplett mit Interface nach Wahl (SYCOM 3.2BS, SYCOM 4.0BS) — **DM 1398,—**
mit Interface für CBM-IEC-BUS SYCOM 1.0 — **DM 1448,—**

c't-Sprachsynthesizer:



Sprachausgabe aus jedem Rechner mit einer parallelen Schnittstelle. Freier Textaufbau durch Phonemsynthese, notwendige Datenrate ca. 10 Byte/s. Programmierbar über BASIC, PASCAL, C oder Assembler. Die Sprachausgabe nach dem c't-Projekt aus dem Februar-Heft.

Sonderausführungen für RS-232 und CBM-IEC-Bus sind lieferbar.

Fertigkarte (parallele Eingabe). Anschluß an VC-20, C-64, CBM 2001..., (über den USER-Port und oder parallele Druckerschnittstelle möglich.
einsprechende Beschreibung wird mitgeliefert .. **DM 298,—**

Wie vor Bausatz: ..... **DM 248,—**

Wie vor, jedoch nur Sprachsynthesizer IC und Platine: ..... **DM 172,—**

Komplettsystem im Gehäuse mit Netztrafo, anschlußfertig — **DM 448,—**

Wie vor, für CBM IEC-BUS (z. B. CBM 2001,...) oder RS-232-Schnittstelle, anschlußfertig ..... **DM 548,—**

Einkartenrechner mit Z80-CPU und Monitor

Für Meß- und Regelsysteme, Steuerungen.

- ZE-2: 2 Z80 PIO's, Z80-Interrupt (IM 2), bis 8K-EPROM, 8K-RAM, 2,5 MHz Takt — **DM 298,—**
- ZE-64: wie ZE-2, aus Z80A CTC, bis 16K-EPROM, 64K-RAM, 4 MHz Takt — **DM 598,—**
- AD 12/8: passender 8-Kanal-12-Bit-Umsetzer (50 µs/Kanal) — **DM 595,—**
- AT-2: Anzeige und 24 Tasten passend zu ZE-2 & 64 — **DM 165,—**
- ZE-2-SEF: Serielle & parallele Schnittstelle für ZE-2 & ZE-64 — **DM 98,—**
- SYS-2/64: Monitorprogramm für ZE-2/64 (unterstützt ADU, Schnittstelle, Anzeige und Fehlersuche). Mit ZE-2/64 Hardwarebeschreibung, Monitorbeschreibung, Listing und Monitor im 2716-EPROM — **DM 98,—**

Ab April lieferbar:

Datenerfassung mit dem VC-20/C-64
Grundeinheit mit Eingangspuffer für maximal 8 A/D-Umsetzer, Datenerfassungsprogramm auf Kassette.
Die Grundeinheit wird an den USER-Port angeschlossen. ..... **DM 98,—**

Analog-Digitalumsetzer für den VC-20/C-64
Eingänge für Temperaturfühler (LM 390), ±1 V, ±1 mA sind vorhanden, Auflösung 2000 Schritte, eine Messung pro Sekunde, maximale Entfernung vom Rechner 50 m, 3adrige Zuleitung ..... **DM 98,—**

Referenzspannungsquelle

Digital einstellbare Gleichspannungsquelle 10 V in 10000 Schritten zu 1 mV, kurzschlußfest. Restwelligkeit unter 100 Mikrovolt.

Ideal zum Abgleich und zur Kontrolle von Analog-Digitalumsetzern und als preiswerte Referenzquelle am Arbeitsplatz ..... **DM 398,—**

Auftragsentwicklungen, analoge und digitale Schaltungen. Mikroprozessoren Z80, 8085, MCS-48 und 6801/68701. Speicherprogrammierte Steuerungen.

Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer, Versand per Nachnahme oder Vorkasse. Lieferzeiten 2...4 Wochen.

SYSTECH GmbH, Gliesmaroder Str. 26, 3300 Braunschweig, Tel.: 05 31/34 56 41 & 37 23 91

Interface für Apple II

Die Firma digitanalog stellt das universelle Interface 'OWIE' für Apple II Rechner vor. Es arbeitet slotunabhängig und erlaubt die parallele Datenein- und -ausgabe. OWIE verwendet CMOS-RAMs, die durch EPROMs ersetzt werden können, wodurch eine anwendungsspezifische Schnittstelle realisierbar ist.

Informationen: digitanalog Ewald Bäfer, Hauptstr. 159, 8752 Krombach

Speichersystem für Multibus

Das multibuskompatible Speichersystem SWT80172 besteht aus einem Winchester Laufwerk (Kapazität formatiert 11,2 MByte) und einem 8" Slim Line Floppy-Laufwerk (Kapazität formatiert

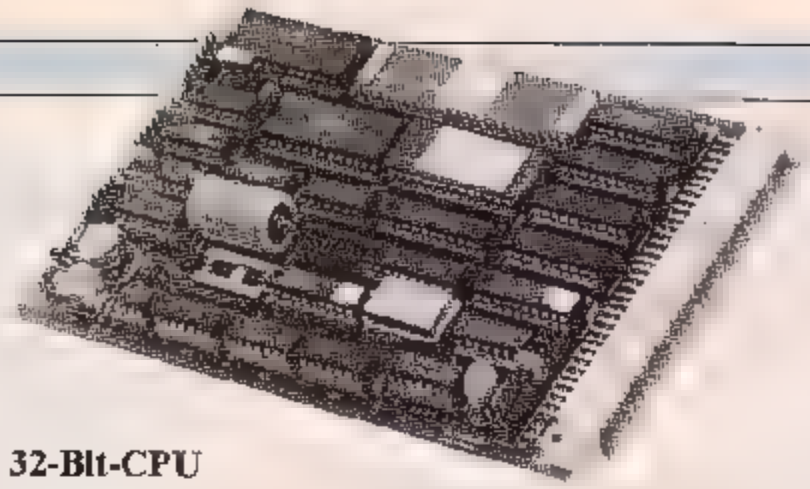
1,2 MByte). In dem flachen Gehäuse sind neben den Laufwerken noch ein Netzteil und ein Controller FWD8006 untergebracht. Die I/O-Adresse kann 8 Bit oder 16 Bit breit sein.

Informationen: SYNELEC Datensysteme GmbH, Lindwurmstr. 117, 8000 München 2

'Computern' im Urlaub

In den Monaten Juli, August und September finde auf der Insel Borkum die Computer-Sommer-Schule statt. In Gruppen mit maximal 12 Teilnehmern werden Themen wie 'Kleincomputerwissen für Einsteiger', 'Textverarbeitung' und 'BASIC' behandelt, wobei der Schwerpunkt auf praktischen Übungen liegt. Die Kurse dauern ein bis sechs Tage, an denen jeweils sechs Stunden unterrichtet wird.

Informationen: Ing.-Büro Auffarth, Rhaendstr. 54B, 2730 Zeven, Tel. 04281/1577



32-Bit-CPU am ECB-Bus

NME 108 ist die Bezeichnung für eine neue Zentraleinheit mit der 32-Bit-CPU 68008. Die Baugruppe ist für den Betrieb am ECB-Bus konzipiert und kann problemlos in vorhandene Systeme eingebaut werden. Die Karte bietet zwei V24 Schnittstellen und zwei 28polige Byte Wide Sockel. Diese ZE kann als 'Busmaster' arbeiten, ihr Adressierbereich beträgt 1 MByte. Preis: 1495 D-Mark (ohne Mehrwertsteuer).

Informationen: Dr. Neuhaus Mikroelektronik KG, Hochallee 39, 2000 Hamburg 13

Multi-User mit Commodore

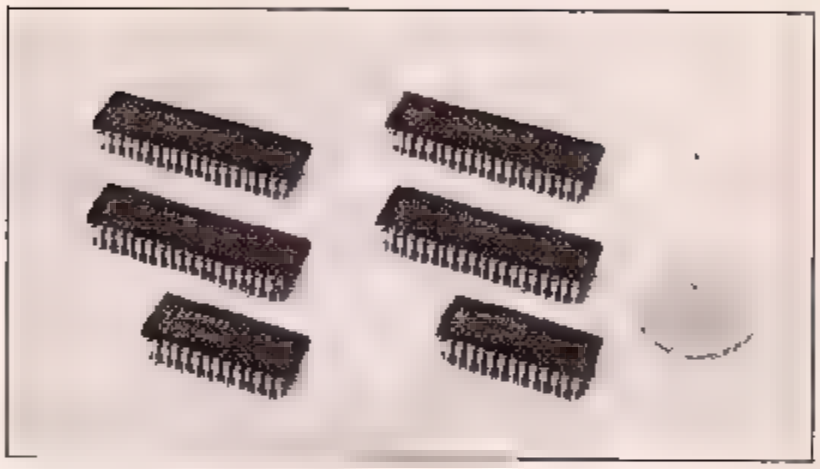
Das Multi User-System 'Priority Control' steuert den Zugriff von maximal 32 Commodore Rechnern der Serien 3000 bis 8000 und 700 auf ein gemeinsames Datenbanksystem. Als Speichermedium dient entweder die Commodore Floppy-Disk oder eine Hard Disk. Das System ist kompatibel zu bestehender Commodore-Hardware und BASIC-Software. Für zwei CBM-Computer 8032 SK kostet das Grundsystem 1600 D-Mark (ohne Mehrwertsteuer).

Informationen: Johann F. Beurer, Victor Achard-Str. 11, 6380 Homburg vdH

Z80-Familie in CMOS

Die Z80-Bausteine werden nun von der Firma SHARP in CMOS-Technologie gefertigt. Die Schaltkreise haben bei einer Taktfrequenz von 2,5 MHz nur eine Stromaufnahme von 10 mA. Die ICs LH5080 (CPU), LH5081 (PIO) und LH5082 (CTC) sind zu der Z80-Serie kompatibel.

Informationen: REIN Elektronik GmbH, Löscher Weg 66, 4054 Nettetal 1



Winchester für Mikros

Die 'Power-Box' von Ampex ist ein Winchester-Speicher für IBM PC, Apple und alle Computer, die mit Multibus, Q-Bus oder S 100 Bus arbeiten. Mit

der 5¼"-Platte stehen dem Anwender bis zu 22 MByte Speicherplatz zur Verfügung. Neben dem 'Host-Adapter', der in einen Einschub des Rechners gesteckt wird, benötigt man noch Steuerungssoftware, die mitgeliefert wird.

Informationen: Ampex Europa GmbH, Walter-Kolb-Straße 9, 6000 Frankfurt 70

Monitorlisting für c't 86

Das Monitorlisting für den 16-Bit-Rechner c't 86 liegt jetzt in gedruckter Form (39 Seiten) vor. Es kann gegen einen Kostenbeitrag von 5 DM beim Heise-Software-Service, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, bezogen werden.

TI-Special II

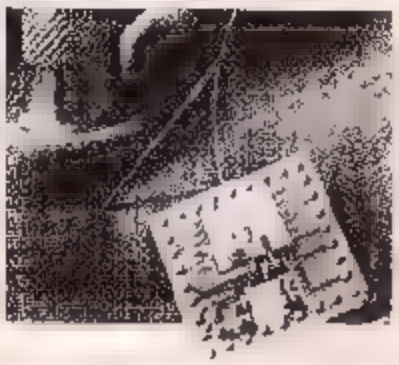
Für die Benutzer des TI 99/4A von Texas Instruments erscheint in Kürze das Handbuch '99 Special II'. Nach Angaben von TI bietet das neue Buch eine Steigerung gegenüber seinem Vorgänger Special I und stellt 'hohe Anforderungen an Anwender und Maschine'. '99 Special II' ist im Buch- und Fachhandel erhältlich und kostet 54 D-Mark (incl. Mehrwertsteuer).

Informationen: Fachbuchvertrieb Wichmann + Partner, Geiselgasteigstraße 120, 8000 München 90

Kommunikation beschleunigt

Bei IBM wurde ein neuer Empfängerbaustein für Glasfaserkommunikationssysteme entwickelt. Der Chip erlaubt einen 16mal schnelleren Datenaustausch zwischen Rechner und Peripherie als die bisher verwendeten IBM-Verstärker. Daten können von dem neuen Chip mit 400 Megabit/s übertragen werden. Der Baustein fungiert gleichzeitig als Datenübertragungsverstärker und Empfänger.

Informationen: IBM Deutschland GmbH, Postfach 80 08 80, 7000 Stuttgart 80



Der professionelle Heimcomputer
ORIC-ATMOS

ORIC-ATMOS ist die techn sche Weiterentwicklung des OR C-1 dem „Computer des Jahres 1983" in Frankre ch.

- 64 K RAM
- CENTRONICS Drucker-Schnitt stelle
- 40 Zeichen x 28 Zeilen
- Grafik 240 x 200. 8 Farben
- 8 Oktaven 3-Kanal-Sym esizer
- HI-FI Ausgang

Weitere Informationen? Kein Problem, kostenlose INFO anfordern!

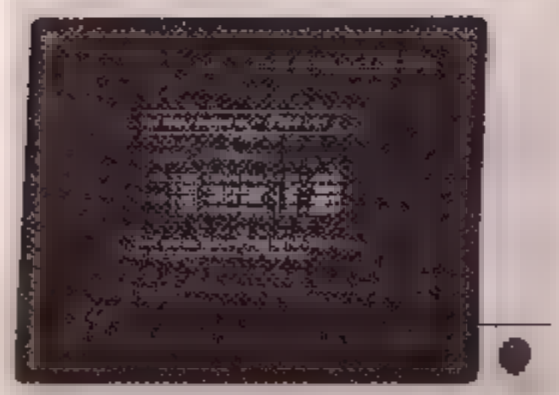
Oric-Atmos
Inc. Netzteil Ansch ußkabel for hande sobl chen Kassettenrecorder und Fernseher Demo-Kassette und deutschen Handbuch 749,

Oric MCP-40 Colour Printer
Ba l-Po nt-Pen 4-Farb-System (schwarz, blau grün rot) voll grafikfähig, eingebaute Centronics-Schnittste le, inc verbindungskabel und Hand buch 698,—

Oric Mlem-Disc
3"-D skatten-Laufwerk mit 320 K Speicherkapazität (formatiert), inc Controler und Handbuch 1195,—

Data-Recorder MVB-100
eingeba ter Lautsprecher, Audio-Monitor-Schalter, 7-Pin-DIN-Buchse, Jackp ug-Input-Buchse 3,5 mm Jackplug-Output-Buchse 3,5 mm, Remote-Control-Buchse 2,5 mm, Lautstärkeregler Bandzähl werk: Stromversorgung 6 V Batterien oder Netzteil, Übertragungsgeschw ndigke t 300—2400 BAUD; Ansch ußmög lichkeiten ORIC-1 ORIC-ATMOS und andere Heimcomputer 99,50

Daten-Display-Monitore



Auf ösung Horizontal/Vertikal 1000 Zeilen
Bandbreite 22 MHz
Anzeige Grün oder Orange

CDM-900/GN 9" grün	349,—
CDM-900/OR, 9" orange	389,—
CDM-1200/GN, 12" grün	359,—
CDM-1200/OR 12" orange	399,—

675	**Zubehör** 115 mm breit für MCP-40	
774	Joyst ck	35,—
775	Inte face für Joystick	29,—
622	Universal-Netzteil für Data-Recorder	22,—
707	Druckerkabel Centronics	86,—
755	4-Farbst ft-Set für MCP-40	15,—
776	Data-Kassetten C 10	4,10
779	ORIC-Owner Zeitschrift für OR C-Bes tzer (eng	5,50

Kombi-Angebot

Or c-Atmos + Oric Micro Disk	1849,—
Or c-Atmos + CDM 900/GN	1049,—
Oric-Atmos + MLB-100	799,—

Software für Oric-ATMOS und Oric-1

	Arcade Spiele	
727	Hopper	29,50
716	Invaders	29,50
729	Harrier Attack	29,50
719	Or c-Munch	29,50
718	The Ultra	29,50
721	Light Cycle	29,50
734	Ultima-Zone	29,50
736	Rat Splat	29,50
735	Defence-Force	29,50
720	Acherons-Rage	29,50
722	Galaxians	29,50
723	Super-Meteors	29,50
724	Mushroom-Mania	29,50
728	Dracu as Revenge	29,50
783	Nowotn k Puzzle	29,50
751	Zorgons Revenge	35,—
737	Zodiac	35,—
715	Xenon-1	35,—
738	Oric-Chess	35,—
739	House of Death	35,—
714	Software Package (4 Kassetten) Oric-Flight, Mult games (5 Spiele: Ba l Projectiles Co ourmatch, Quest, Revers), Teach Yourse f BASIC, Home Finance	49,—
740	The Hobbit	55,—
741	Super Advanced Break out	19,50
731	Flight	19,50
732	Mult games I	25,—
752	Reverse	25,—
733	Mult games II (5 Sp c c)	25,—
725	Dinky Kong	29,50
750	Candyfloss/Hangman	29,50
717	Cent pede	29,50
	Beruf und Betrieb	
784	Languages Eng sh Spanish Italian, German French	55,—
742	Oric Ca c (Spreadsheet)	55,—
743	Oric Base (Dateiverwa tung)	55,—
744	Author (Textvera beitung)	55,—
	Hilfsprogramme	
745	Oric-Mon (Disassembler)	29,50
746	Or c-Mon (Ass. Disass.)	55,—
748	Oric-Forth (W th Manual)	55,—

(alle P eise incl. MwS.)

BESTELLCOUPON

Hiermit bestelle ich ☐ per Vorausscheck
☐ per Nachnahme (zuzügl. Nachnahmegeb.)

Stück	Art.-Nr	Preis

Name
Straße
PLZ/Ort
Datum _____ Unterschrift

Werner Thoma · Auerstr. 29 · 7918 Illertissen
Telefon (0 73 03) 76 90

Software: Branchenpaket „Reisebüro" — Textverarbeitung „Fibu" — u. a.
Hardware: Die professionelle Konfiguration zu Ihrem Problem
Service: Auslieferung/Wartung max. 24 Std. bundesweit
Preis: Ob Händler oder Enduser, rufen Sie uns an

STA

S.T.A. Data Control Corp.
Turnergasse 25 6900 Heidelberg
Telefon 06221 780555

Für jeden den Richtigen *NEC* PC-8800

Bei uns auch die compl. NEC Druckerpalette erhältlich
Passende Branchen Software lieferbar

Händleranfragen erwünscht

V. Linde elektronic
Neue Straße 18 7170 Schwäb. Hall Tel. 0791/73 18 Telex 791 102

Das Genie-Computer-Programm APPLE II Kompatible 48 K Rechner

zu Superpreisen z. B.

Genie I oder II 64 K	1098,— DM
Colour Genie 16 K	598,— DM
48 K Computer	1148,— DM
Genie II 10X	1098,— DM

RK Computer-Electronic
Reinhard Koch
Bahnhofstraße 9, 3540 Korbach, Telefon 05631/63240

Auf die Software kommt es an,

auf das Know-how, den Support und auch den Preis!

CP/M-80, CP/M-86 und PC-DOS (MS DOS) Software in ca. 50 verschiedenen Diskettenformaten in der Regel ab Lager, z. B.:

- Betriebssysteme: Concurrent CP/M-86, CP/M IBM PC/XT (DM 212,99 incl. MwSt.)
  Programmiersprachen: alle Microsoft und Digital Research-Sprachen
- Datenbanksysteme: KnowledgeMan, dBASE II, Friday!
- Textverarbeitung: WordStar, MS-WORD in Verbindung mit der MS-MOUSE
- Tabellenkalkulationsprogramme: SuperCalc, Lotus 1-2-3, Multiplan
- und rund 300 andere Softwareprodukte

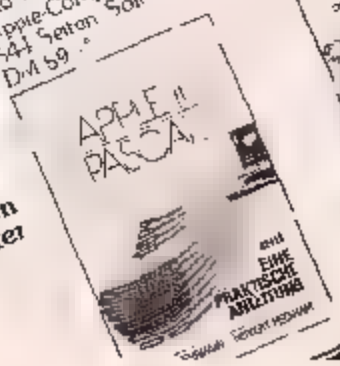
Erkundigen Sie sich auch nach unserem speziellen IBM Personal Computer-Hardwareangebot
Fordern Sie Informationen und unsere aktuelle Preisliste an.

BSP Thomas Krug, Soft- und Hardware, Weißenburgstr. 49, Postfach 11 03 24, D-8400 Regensburg
Tel. 09 41/5 19 45 und 5 18 66, Tlx 6 52 510

te-wi aktuell...

APPLE II – Anwenderhandbuch
Erst mit Hilfe dieses Leitfadens werden Sie Ihren Apple II erfolgreich einsetzen. Denn Text und Bildmaterial gehen weit über das hinaus, was Hersteller sonst an Literatur anbieten. 416 Seiten Softcover DM 56,–

APPLE II PASCAL – Eine praktische Anleitung
Anfängerbuch für alle die die Programmiersprache PASCAL lernen wollen und Zugang zu einem Apple-Computer haben. 544 Seiten Softcover DM 59,–



APPLE MASCHINENSPRACHE
Dieses Buch bildet die entscheidende Brücke zwischen dem vertrauten BASIC und der Maschinensprache des Mikroprozessors 6502 in Ihrem Apple-Computer. 224 Seiten Softcover DM 49,–

Alles für Ihren APPLE-Computer

*Die Preise sind die Ladenpreise

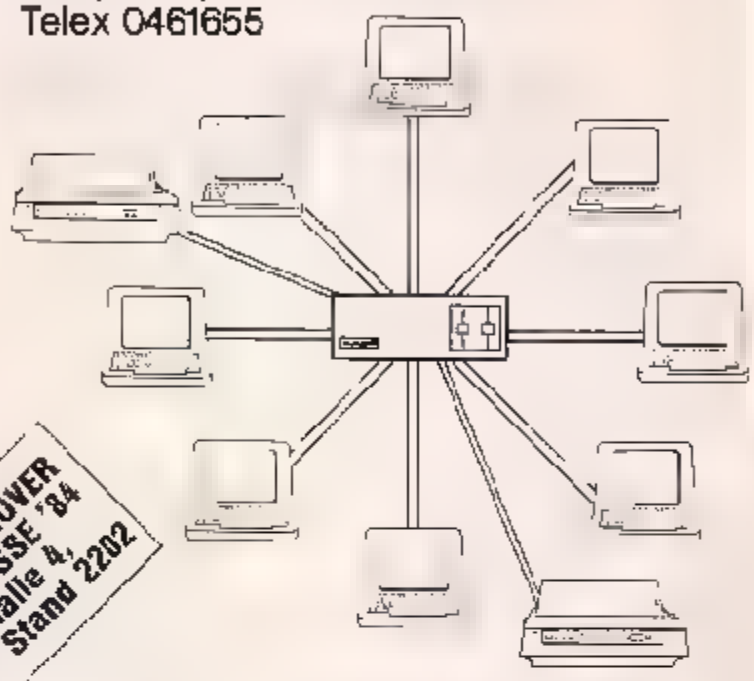
te-wi Verlag GmbH
Theo-Prosel-Weg 1
8000 München 40
te-wi

NorthStar™

Syscom

NORTH STAR HORIZON 8/16 MIT TURBO-DOS

Winkler GmbH
Trübnerstraße 40
6900 Heidelberg 1
Tel. (06221) 4 91 81
Telex 0461655



Einer der zuverlässigsten Mikro-Computer für Schule, Büro, Wissenschaft, jetzt noch bestechender in Leistung und Vielseitigkeit durch:

- Multiprocessing — bis zu acht Benutzer, jeder mit eigener Zentraleinheit
- Northstar-Betriebssystem Turbo-DOS
- 8-Bit- und 16-Bit-Zentraleinheiten
- Große Speicherkapazität — bis zu 512 K-RAM pro 16-Bit-Zentraleinheit

HANNOVER MESSE '84 Halle 4, Stand 2202

Das HORIZON 8/16 Multi-Processor-System unterstützt bis zu 8 Benutzer.

Achtung!! VC-20/VC 64!!

Wir haben alles für Ihren Computer!! Über 1000 Programme aus allen Bereichen! **Schon ab 0,50/1,—/ ,90.**
Internationale Software Textverarbeitung
Dateiverwaltung Utilitys **Komplette Programmpakete**
schon ab 3,— 6,— 8,— und und und!

STOP Dieser Katalog mit über 100 Seiten wartet auch auf Sie!

Der neue VC 20/64 Katalog

- Jetzt mit Profinfo!
- PRO Pr AV das komplette Büro mit High Res und Graphikssteuerung
- Spiele und Grafiken fertig programmiert (Listing)
- Einstieg in die Maschinensprache
- Superspiele
- Tabellen und Programmierformulare
- Lehr- und Lernprogramme
- Programmanleitungen und vieles mehr

Mit vielen Routinen und Listings zum Eintippen.

Der Knüller!

Nicht nur Katalog sondern auch ein Informationswerk für den Anfänger und Fortgeschrittenen. Hier finden Sie Tabellen Tips und Tricks Detaillierte Programmbeschreibungen Leseproben Bauanleitungen Formulare Utilitys Programme zum Eintippen Die Fragecke Das Profiinfo und mehr und

Sichern Sie sich heute noch Ihr persönliches Exemplar!

TI 99/4A

ACHTUNG Ab sofort! Ein umfangreicher Katalog mit **vielen Informationen, Tips, Tricks und Programmbeschreibungen** wartet auch auf Sie. TI 99/4a **Superspiele, Dateiverwaltung, Programmpakete Action** und **Adventure** Games sind nur ein kleiner Auszug aus unserem **umfangreichen Angebot.** Greifen Sie zu! Lassen Sie sich überraschen! **Eine Geriatskassette wartet auch auf Sie!** Und natürlich auch hier, SUPERPREISE (Programme **ab 1,— 1,50 2,—, Pakete ab 6,—**) **und, und, und!**

Achtung! Für 2,— DM (Porto oder Münze) senden wir Ihnen unseren neuesten VC 20/64 Katalog mit über 100 Seiten (TI 99/4a 0,80 DM). Computertyp nicht vergessen! Schreiben Sie uns heute noch!

S+S Soft J. Schlüter Schöttelkamp 23a 4620 Castrop-Rauxel 9

DAS SUPERDING

Klangwunder in Digitaltechnik

„Digital" ist zum Markenzeichen höchster Perfektion geworden. Neueste HiFi-Systeme, Tonträger etc. sind in dieser Technik ausgelegt, denn keine andere derzeit bekannte Art der Informationsübermittlung ist störungsfreier, klarer und brillanter als die Digitaltechnik.

So ist es logisch, daß Wersi sich dieser Technik bedient und die Digital-Orgel ALPHA DX 300 vorstellt. Und das im bewährten Wersi-Selbstbau-System.

Heute noch Informationsmaterial anfordern!

WERSI
Wersi Orgel- und Piano-Bausätze
Industriestraße 3 EY 5401 Halsenbach
Telefon (06747) 73-31 Telex 42 323

- tausende neuer gemeine Klangfarben
- alle Funktionen und Klangfarben frei programmier- und speicherbar
- durch Software Änderung viele Orgelfunktionen veränderbar

ALPHA Digital **DX 300**

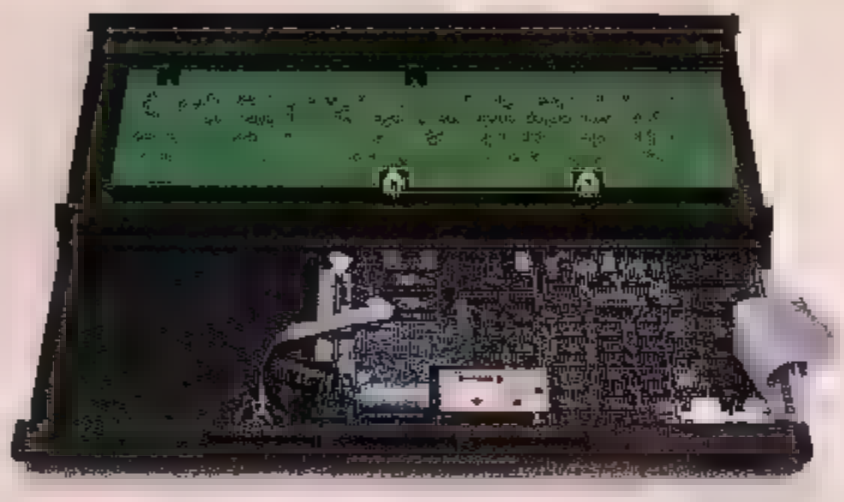
- alle Klangfarben auf jedes Manual, Pedal und Begleitautomatik schaltbar
- Rhythmusgerät mit digital angespeicherten Instrumenten
- Begleitautomatik frei über Manuale programmierbar
- über Home-Computer spielbar
- mit MIDI und R 232 Schnittstelle
- extrem einfacher Selbstbau
- außergewöhnlich günstiger Preis

Gutschein
Gegen Einsenden dieses Coupons erhalten Sie ausführliche Informationen über die ALPHA Digital und über den Orgel-Selbstbau. Bitte ausschneiden und auf Postkarte kleben.

Andreas Burgwitz

MTX 512: Ein Musterknabe

Eine neue Generation von Home-Computern ist im Entstehen. Diese neue Spezies zeichnet sich durch hohen Bedienungskomfort und leichte Beherrschbarkeit aus. Zusätzlich sind 'die Neuen' so leistungsfähig, daß sie sogar im kommerziellen Bereich genutzt werden können. Ein Vertreter dieser Generation war auf dem c't-Prüfstand, der MTX 512.



Der MTX präsentiert sich in einem vornehmen mattschwarzen Gehäuse, das 48 cm lang, 20 cm breit und nur 6 cm hoch ist. In Innern arbeitet eine Z80A-CPU im 4-MHz-Takt. BASIC und Betriebsprogramm belegen 24 KByte ROM, das (Farb-)Video-RAM umfaßt 16 KByte. Dem Anwender stehen in der Grundversion wahlweise 32 oder 64 KByte RAM zur Verfügung.

Wie viele Computer, die mit einer Z80-CPU bestückt sind, kann auch der MTX unter dem Betriebssystem CP/M laufen. Allerdings nicht in der Grundversion: Der Anwender muß nochmal tief in die Tasche greifen und das Floppy-Subsystem FDC (mit eigenem Gehäuse) zusätzlich anschaffen.

79 Tasten

Wir hatten ein Gerät mit deutscher Tastaturbelegung (siehe da!) im Test. Alle Tasten arbeiten mit Autorepeat. Neben den Standardtasten gibt es zwölf fest belegte und acht programmierbare Funktionstasten. Zwei weitere, unbeschriftete Tasten muß man drücken, um einen Reset auszulösen.

Ein Blick auf die Rückseite des MTX läßt eine fast verwirrende Anzahl von Steckerleisten und Buchsen erkennen. Neben den obligatorischen Anschlüssen für Fernseher (HF), Stromversorgung und Kassettenrecorder (zwei CINCH-Buchsen) bietet der MTX noch zwei Eingänge für Joysticks, einen Centronics-kompatiblen Anschluß für einen Drucker, einen Video-Ausgang (für Monitoranschluß) und einen Audio-Ausgang. Der Prozessor-Bus ist an der linken Seite des Gehäuses an einer Steckleiste zugänglich. Diese Anschlußmöglichkeiten dürften auch anspruchsvolle Anwender zufriedenstellen.

Ausbaufähig

Der MTX 512 trägt die Zahl hinter dem Kürzel als Hinweis darauf, daß er mit maximal 512 KByte RAM ausgerüstet werden kann. Erweiterungskarten kosten beispielsweise 675 Mark (128 KByte) oder 249 Mark (32 KByte).

Für weitere 269 Mark kann man sein MTX System mit einem RS232-Interface ausrüsten. Das Interface ist auch zum Anschluß des FDX Systems erforderlich. Man schafft sich damit außerdem die Möglichkeit, bis zu 255 MTX-Rechner zu einem Netz zusammenzuschalten.

Den Hobby-Anwender dürfte eher noch interessieren, daß neben dem Standard-ROM auch andere im Computer betrieben werden können. Einfache BASIC Befehle ermöglichen die Umschaltung. Laut Herstellerangaben sollen ROMs mit FORTH, Pascal, Textverarbeitungs-Software und Spielen erhältlich sein.

Das bereits erwähnte FDX-System 1 enthält neben einem Floppy-Controller und zwei 5¼"-Laufwerken auch eine 80-Zeichen Farbkarte. Es kostet rund 3900 Mark. Zu teuer? — Abwarten! Zum Lieferumfang zählen das Betriebssystem CP/M 2.2 inclusive einiger 'Utilities', SuperCalc (Tabellenkalkulationsprogramm), ein an das MTX-BASIC angelehntes Disk-BASIC, ein relationales Datenbankprogramm (ähnlich dBase II) und ein Textverarbeitungsprogramm mit Namen 'New Word', das dem bekannten WordStar entsprechen, aber einfacher zu bedienen sein soll.

Bild und Ton

Nach jedem Einschalten teilt der MTX den Bildschirm automatisch in drei 'Zeilengruppen' ein. In einer Infozeile erscheinen unter anderem die Fehlermeldungen. Vier 'Edit-Zeilen' bilden die gerade bearbeitete Programmzeile ab. Alles, was gelistet oder in den 'Edit-Zeilen' eingegeben wurde, stellt der Computer in einem 19 Zeilen umfassenden 'List-Schirm' dar. Wer glaubt, er könne die Ausgabe noch übersichtlicher gestalten, soll das tun. Passende BASIC-Anweisungen stehen zur Verfügung.

Initialisiert wird der Bildschirm im Text-Mode mit 24 Zeilen zu 40 Zeichen, im Grafik-Mode stehen 256x 192 Bildpunkte in 16 Farben zur Verfügung.

Der schöpferischen Freiheit sind kaum Grenzen gesetzt. So stellt der MTX acht frei definierbare 'virtuelle Bildschirmseiten' bereit. Der Anwender bestimmt, was und in welchem Format eine Seite darstellen soll. Einmal definiert, kann jede Seite, zum Beispiel bei Programmstart, mit der anzuzeigenden Grafik 'beschrieben' werden. Durch einfaches Umschalten (durch das Programm) erreicht man so einen sehr schnellen Wechsel der Bilder.

Eine Reihe von BASIC Befehlen unterstützt wirksam den Einsatz der grafischen Möglichkeiten. Es ist auch eine Art Schnittstelle zwischen Grafik und BASIC vorhanden. So kann man zum Beispiel Bildschirmpunkte abfragen und deren 'Werte' unter Variablen ablegen.

Sollen sich die 'bunten Bilder' auch bewegen, empfiehlt sich die Verwendung von 'Sprites'. Der MTX bietet eine Sprite-Grafik, die ebenfalls durch BASIC Befehle recht einfach zu programmieren ist. Ein

Sprite besteht aus 8x8 oder 16x16 Pixels (Bildpunkten). Man kann bis zu 32 einzelne Sprites unabhängig voneinander steuern und in einer Zeile maximal vier Sprites darstellen. Farbe und Bewegungsrichtung sind frei wählbar.

Für die akustische Untermalung sorgen drei Tongenerator-Kanäle und ein Rauschgenerator. Tonhöhe, Hüllkurve und Lautstärke des produzierten 'Sounds' werden durch die Parameter eines BASIC Befehls festgelegt. Auch kann man bestimmen, ob nur eine Note bis zum Stop-Befehl oder eine Folge von Tönen gespielt werden soll. Um eine Notenfolge erklingen zu lassen, muß man einen 'Sound-Puffer' anlegen, in dem die Argumente für den Soundgenerator stehen.

Wer (oder was) ist NODDY?

```
Prog
        ^S*DISPLAY TEXT
          *ENTER
          *IF A,T
          *BRANCH S
        ^L*DISPLAY TEXT1,
          *RETURN
```

Dieses Programm ist in NODDY geschrieben. Sie kennen NODDY nicht? Hinter dem seltsamen Namen verbirgt sich eine Mini-Programmiersprache des MTX, deren 'Wortschatz' sich auf zwölf Befehle beschränkt. NODDY soll leicht zu erlernen sein und ein einfaches 'Text-Handling' ermöglichen. Um mit NODDY die ersten Erfahrungen sammeln zu können, braucht man lediglich im BASIC das Wort 'NODDY' einzugeben.

NODDY arbeitet seitenorientiert, jede Bildschirmseite muß mit einem Namen versehen werden und kann entweder als reine Text-Seite oder als Programm-Seite dienen. Eine Text-Seite kann in Programmen aufgerufen werden, um beispielsweise längere Texte bequem im eingegebenen Format abzubilden. Eine Programm-Seite birgt, wie der Name sagt, ein Programm. Die zwölf NODDY-Befehle ermöglichen es tatsächlich, die grundlegenden Abläufe zu programmieren. Sprünge und Verzweigungen lassen sich ebenso realisieren wie Ein- und Ausgaben. NODDY-Programme lassen sich aus BASIC aufrufen. Für die 'ersten Schritte' als Homecomputer-Programmierer vielleicht ein ganz nützliches Hilfsmittel.

Das Beispielprogramm befindet sich auf einer Seite namens 'PROG'. Wird es gestartet, zeigt es den Text der Seite 'TEXT' an (DISPLAY TEXT) und wartet dann auf eine Eingabe (ENTER). Gibt man der Buchstaben 'A' ein, erfolgt ein Sprung zu dem Label '^L' (IF A,T). Andernfalls wird 'TEXT' erneut gezeigt (BRANCH S). Wurde zu dem Label '^L' verzweigt, gibt das Programm die Seite 'TEXT1' auf den Schirm aus (DISPLAY TEXT1) und springt dann zurück zu BASIC (RETURN).

Das BASIC des MTX 512 ist schnell und umfangreich (siehe Tabellen 1 und 2). Allerdings ist es auch recht 'pingelig', was die Syntax der BASIC-Befehle betrifft. So verweigert der MTX die Variablenzuweisung ohne die Verwendung des Wörtchens 'LET'. Ebenso genau nimmt er es bei einer 'IF ... THEN' Konstruktion

Rechner	Programm							
	1	2	3	4	5	6	7	8
TRS-80 Modell 100	3,7	9,8	26,6	29,7	31,4	46,8	62,8	30,9
Apple II Plus	1,4	8,4	15,8	17,6	19,0	28,4	45,0	10,4
VC-20	1,2	8,1	15,3	16,8	18,1	27,1	43,0	9,6
Dragon	1,2	8,6	17,0	18,0	19,5	28,9	42,3	10,9
TRS-80 Model 1 III	2,8	11,2	27,0	27,8	31,0	50,6	78,0	11,8
ORIC-1	2,3	17,8	29,7	32,0	39,2	53,2	79,2	12,7
C-64	1,2	9,4	18,2	20,5	21,4	32,1	51,1	11,3
alphaTronic PC	2,2	5,3	15,4	16,7	18,1	31,0	42,6	17,8
BBC-ACORN	0,7	2,9	7,9	8,4	8,8	13,5	20,9	4,8
EPSON QX 10	2,0	6,2	15,6	14,6	16,4	31,9	52,8	6,8
MTX 512	1,9	5,3	11,6	11,5	13,3	23,1	40,9	4,8*

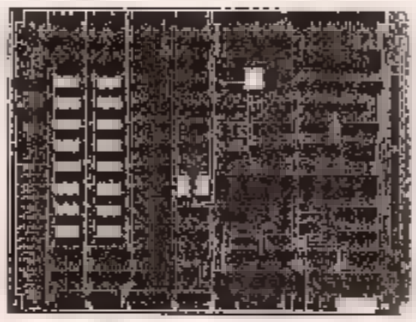
* mit natürlichem Logarithmus (die anderen Werte beziehen sich auf die Berechnung des Brigg'schen Logarithmus

Tabelle ... Ergebnisse des Benchmark Tests (Zeiten in Sekunden)

BULLET — das CP/M-Geschoß

Einer der schnellsten und leistungsfähigsten CP/M-Rechner für CP/M 3,0 (Plus) und 2,2

System Lieferung möglich
mit 2 mal 5,25-Zoll-Laufwerken je 1 MB oder 2 mal 5,25-Zoll-Laufwerken je 1,6 MB oder 5,25-Zoll-Laufwerk und eingeb. Harddisk 10 MB oder 2 mal 8-Zoll-Laufwerke DS/DD je 1,6 MB oder 8-Zoll-Laufwerk plus Harddisk ab 10 MB



20x27 cm

- CP/M-3,0 (Plus-Software ist im Lieferumfang enthalten
- CP/M 2,2 mit 47 KB-RAM-Pseudo-Floppy möglich
- CP/M 3,0 mit 60 KB freiem Benutzerspeicher
- Zeit A — 4 MHz
- Durch DMA und Disk Track-Buffering superschnell bei Disk-I/O: 64 KB werden in 14 sec mit Verify auf Disk geschrieben und in 10 sec gelesen, MBASIC in 3,3 sec gelesen (siehe Vergleichstest in BYTE Jan./Nov. 82)
- Anschluß für Parallel- und Serieller Printer, Terminal, Anschlußmöglichkeit für ECB-Bus-Karten, weitere V24, RAM Floppy etc

Universell einsetzbar für:
- OEM's
- Praxis und Hobby
- Entwicklung
- Universitäten und Institute

Fachhändler gesucht

- Verwaltung und Anschluß für vier Floppys 5,25-Zoll (40, 80 oder 77 Spur) und Anschluß für vier Floppys 8 Zoll (SS/SD oder DS/DD) gleichzeitig, Anschluß über Flachbandkabel, Harddisk-Anschluß serienmäßig
- Kopieren der Software von 5,25-Zoll auf 8-Zoll und Kopieren der Software von 8-Zoll auf 5,25-Zoll-Disketten
- alle gängigen Programmsprachen lauffähig
- Lieferung als Platine oder als Komplettsystem. Sie bestimmen, wir liefern —
- Kundenspezifische Applikationen möglich
- Anschluß-Platine für 8086 für MS-DOS und RAM Floppy bis 1 MB vorgesehen
- Convertierungsbullet zum Lesen und Kopieren von Daten fast aller Disketten anderer Computer

Ausführliche Unterlagen und Anwendungsbeispiele bei

EPS
M. Manot
Ilmspanner Straße 29, 8-6971 Großrinderfeld
Telefon (0 93 45) 2 71-12 71, Telex 0 89 549 EPS D

Eine Zeile, die hinter dem 'THEN' nur die Angabe der Zeilennummer enthält, wird einfach als falsch abgewiesen, der MTX fordert 'THEN GOTO'. Die Syntax-Prüfung erfolgt, wie beim Sinclair-BASIC, gleich nach der Eingabe. Wird eine Zeile als falsch erkannt, bietet der Rechner sie sofort zur Korrektur an.

Wer die Werte von Variablen auf Kassette sichern möchte, muß das gesamte Programm speichern. Wer Programmzeilen und zeilenbezogene Befehle mit neuen Nummern versehen will, muß sich selbst an die Arbeit machen. 'Renumber' kennt der MTX nicht.

Von diesen kleinen Schwächen abgesehen, unterstützt das BASIC die Möglichkeiten des Computers ausgezeichnet. Erwähnenswert sind vor allem die Grafik- und Sprite-Grafik-Befehle. Außerdem ist der MTX mit einer Echtzeit-Uhr ausgerüstet, die ebenfalls durch BASIC-Befehle gestellt und abgefragt wird.

Wer sonst bietet das. Einen Homecomputer mit Assembler

In Assembler

im ROM. Nicht nur eingefleischte Assembler-Programmierer werden dieses nützliche Werkzeug begrüßen, erlaubt es doch, bequem und ohne die Verwendung von 'Platzhalter'-Tricks, BASIC-Programme mit Routinen in Maschinensprache zu ergänzen. Der Assembler erwartet die Eingabe der üblichen Z 80-Mnemonics und ermöglicht die Verwendung von Kommentaren und symbolischen Sprungadressen (Labels).

Soll ein so erstelltes Programm getestet werden, kann man mit dem BASIC-Befehl 'PANEL' ein 'Debugger'-Programm aktivieren. Damit ist es möglich, einen Speicherinhalt in hexadezimaler oder mnemonischer Darstellung aufzulisten und gegebenenfalls zu verändern. Ein 'Single-Step'-Befehl erlaubt es, ein Programm Befehl für Befehl abarbeiten zu lassen und nach jeder ausgeführten Instruktion den Inhalt der Prozessorregister auf dem Schirm anzuzeigen.

Das gut gestaltete Handbuch lag zum Zeitpunkt des Tests leider noch nicht in deutscher Sprache vor. Es enthält ausführliche und anschauliche Beschreibungen der implementierten Befehle. Im Anhang finden sich die Schaltpläne des Computers und ein Auszug aus dem ROM-Listing. Wenn dieses 'Manual' ohne Abstriche am Inhalt in ein 'Handbuch' übersetzt wird, gibt es keinen Anlaß, daran etwas auszusetzen.

Fazit

Mit Preisen von 1198 Mark (32 KByte RAM) beziehungsweise 1390 Mark (64 KByte) für die Grundversion ist der MTX 512 nicht gerade billig. Aber dafür bietet er auch neben einer soliden Grundausstattung nahezu alles, was man sich bei einem modernen Homecomputer wünscht. Sowohl als System für den Einsteiger, der mit NODDY die ersten Programmierversuche unternehmen möchte, als auch für den fortgeschrittenen Hobbyisten erscheint der MTX empfehlenswert. Die vielfältigen Erweiterungsmöglichkeiten bis hin zum Bürocomputer sind gewiß ein weiteres Plus.

Befehlsvorrat MTX BASIC

ADJSPR	DIM	LPRINT	REM
ANGLE	DRAW	MSVPR	RESTORE
ARC	DSI	NEW	RETURN
ASSEM	EDIT	NEXT	ROM
ATTR	EDITOR	NODDY	RUN
AUTO	ELSE	NODE	SAVE
BAUD	FOR	ON	SBUF
CIRCLE	GENPAT	OUT	SOUND
CLEAR	GOSUB	PANEL	SPRITE
CLOCK	GOTO	PAPER	STEP
CLS	IF	PAUSE	STOP
CODE	INK	PHI	THEN
COLOUR	INPUT	PLOD	TO
CONT	LET	PLOT	VERIFY
CRVS	LINE	POKE	VIEW
CSR	LIST	PRINT	VS
CTLSPR	LLIST	RAND	
DATA	LOAD	READ	

MTX Funktionen

ABS	NOT
AND	OR
ASC	PEEK
ATN	PI
COS	RND
EXP	SGN
INP	SIN
INT	SQR
LEN	TAN
LN	USR
MOD	VAL

MTX Operanden

+	=
	>
*	<
/	>=
>	

NODDY-Befehlsvorrat

ADVANCE	IF
BRANCH	LIST
DIR	PAUSE
DISPLAY	RETURN
ENTER	STACK
GOTO	OFF

MTX String-Funktionen

CHR$	RIGHT$
GR$	SPK$
INKEY$	STR$
LEFT$	TIME$
MID$	

Tabelle 2.

Ergebnisse auf einen Blick

- farbige Grafik mit Sprites
- kurze Ausführungszeiten
- Assembler/Disassembler und Debugger im ROM
- Mini-Programmiersprache NODDY im ROM
- sofortiger Syntax-Check
- deutscher Zeichensatz
- mit Erweiterung CP/M-fähig
- Variable können nur zusammen mit dem Programm auf Kassette gespeichert werden
- teilweise 'pingeliges' BASIC
- kein Renumber

Centronics-Interface für den Spectrum 16/48 K

Andreas Stiller/Andreas Burgwitz

Nachdem c't in der letzten Ausgabe die Bauanleitung eines preiswerten Parallelinterface für den ZX 81 mit dem Portbaustein 8255 veröffentlicht hat, folgt nun die Version für den größeren Bruder. Dabei wird der 8255 nicht mehr 'memory mapped' adressiert, sondern über I/O. Daraus ergibt sich der Vorteil, daß dem Spectrum nicht irgendwo vier Speicherplätze verlorengehen, und daß das Interface auch über die BASIC-Befehle IN und OUT ansprechbar ist

Wer allerdings glaubt, mit diesen komfortablen Befehlen alle 256 möglichen Portadressen nutzen zu können, der irrt. Der Spectrum decodiert nur die unteren fünf Bits für seine internen Ports (Kassetteninterface, Keyboard, Drucker, Microdrive). Diese fünf Bits müssen auf eins gesetzt sein, wenn man externe Ports ansprechen will. Die verbleibenden drei Bits erlauben dann noch, acht verschiedene Portadressen zu unterscheiden. Vier benötigt die PIO, die ja in der Bauanleitung für das ZX 81-Interface (siehe c't 4/84) schon ausführlich beschrieben worden ist. Das CHIP SELECT-Signal ($\overline{CS}$) für die PIO wird mit dem Binär-Decoder 74LS138 aus der Adreßleitungen A1 bis A4 (alle eins), A5 (auf null) und $\overline{IORQ}$ (aktiv low) gebildet. Die PIO selber decodiert A6 und A7 für ihre Ports und das Statusregister. Daraus ergeben sich die in der Tabelle wiedergegebenen Portadressen.

IC2 verzögert $\overline{RD}$ und $\overline{WR}$ um eine Gatterlaufzeit gegenüber $\overline{CS}$, um ein korrektes Timing für die PIO zu ermöglichen.

Statt in BASIC . .

Die Initialisierung der PIO erfolgt beim Spectrum genauso wie beim ZX 81. Port B bleibt dem Benutzer zur freien Verfügung, Port A ist das Druckausgaberegister, und Port C wird gesplittet: die unteren vier Bits zur Eingabe (Bit 0 für $\overline{BUSY}$), und die oberen vier zur Ausgabe (Bit 7 für $\overline{DATA\ STROBE}$). Demnach erhält das Statusregister der PIO den Wert 129 (81h). Außerdem wird $\overline{DATA\ STROBE}$ auf eins gesetzt, um dem Drucker mitzuteilen, daß noch kein Zeichen vorliegt.

. . lieber in Maschinensprache

Natürlich könnte ein BASIC-Programm die Druckeransteuerung übernehmen. Eine wesentlich elegantere Lösung läßt sich jedoch in Maschinensprache erreichen. Es kann nämlich in der Initialisierungsroutine (60001 ≙ USR 24576) der Ausgabekanal des ZX-Druckers auf eine eigene Ausgaberoutine umgeschaltet werden, so daß die Druckbefehle LPRINT und LLIST verwendbar sind. Die Routine CODE prüft, ob CR (Carriage Return) oder ein Token vorliegt. Bei CR läßt sie ein LF (Line Feed) folgen; bei einem Token springt sie in die zuständige Übersetzungsroutine im ROM.

Der Spectrum speichert im Unterschied zum ZX 81 glücklicherweise alle Zeichen — bis auf die Grafiksymbole — in ASCII. Die Routine CODE übergibt daher Zeichen für Zeichen eines grafikfreien Strings ohne Umwandlung an das Druckausgabe-Unterprogramm PRINT. Dieses befragt in einer Schleife solange Bit 0 von Port C, bis der Drucker seine 'Bereit'-Meldung abgibt. Dann wird das aktuelle Zeichen an Port A ausgegeben und dies dem Drucker mit dem $\overline{DATA\ STROBE}$ Signal (Bit 7 von Port C kurzzeitig auf null) angezeigt.

Falls der Ausgabestring Farbkontroll- und Tabulatorbefehle enthält, interpretiert sie der Drucker als ASCII Steuerzeichen. Um dem vorzubeugen, sollten man in CODE noch zusätzlich die Farbkontrollbefehle durch ein Fragezeichen ersetzen und Tabulatorbefehle gegebenenfalls durch spezielle Routinen behandeln.

```
6000          0010        ORG   6000H
              0020              "Initialisierung"
              0030              "Portstatus 129 (81h)"
6000 3E9      0040 INIT   LD    A,9H
6002 D3DF     0050        OUT   (0DFH),A
              0060              "STROBE 1"
6004 3E80     0070        LD    A,80H
6006 D39F     0080        OUT   (9FH),A
              0090              "define port Channel"
              0100              "mit Drucker-Modus 0,0,0"
6008 2A4F5C   0110        LD    HL,(5C4FH)
600B 010F00   0120        LD    BC,000F
600E 09       0130        ADD   HL,BC
600F 36 A     0140        LD    (HL),A
6010 23       0150        INC   HL
6011 3660     0160        LD    (HL),60H
6013 C9       0170        RET
6014 5B       0180        NOP
6015 E0D      0190 CODE   CP    0DH
6018 2809     0200        JR    Z,ENTER
601A FE8L     0210        CP    8LH
601C 3806     0220        JR    C,PRINT
              0230              "prüft Token"
601E 26A5     0240        SUB   0A5H
6020 3 L0C    0250        JP    C,L H
6023 CD28A0   0260 ENTER  CALL  PRINT
              0270              "ENTER ergibt CR und NL"
6026 3E0A     0280        LD    A,0AH
6028 F5       0290 PRINT  PUSH  AF
6029 F3       0300        DI
602A 3E7F     0310 BUSY   LD    A,7FH
              0320              "wartet auf BUSY=0"
              0330              "mit BREAK-Abbruch"
602C DBFE     0340        IN    A,(0FEH)
602E F        0350        RRA
602F 30 1     0360        JR    NC,BREAK
603 DBFE      0370        IN    A,(0FEH)
6033 F        0380        RRA
6034 38F4     0390        JR    C,BUSY
6036 F        0400        POP   AF
              0410              "Ausgabe A an Port A"
6037 031F     0420        OUT   (9FH),A
              0430              "STROBE wird ausgelöst"
              0440              "Auf 0 gesetzt"
6039 AF       0450        XOR   A
603A 039F     0460        OUT   (9FH),A
603C 3E80     0470        LD    A,080H
603E 039F     0480        OUT   (9FH),A
6040 FD       0490        EI
6041 C9       0500        RET
6042 F        0510 BREAK  POP   AF
6043 0C       0520        DEFB  0CH
              0530        END
```

Über das Interface ausgegebenes Assemblerlisting

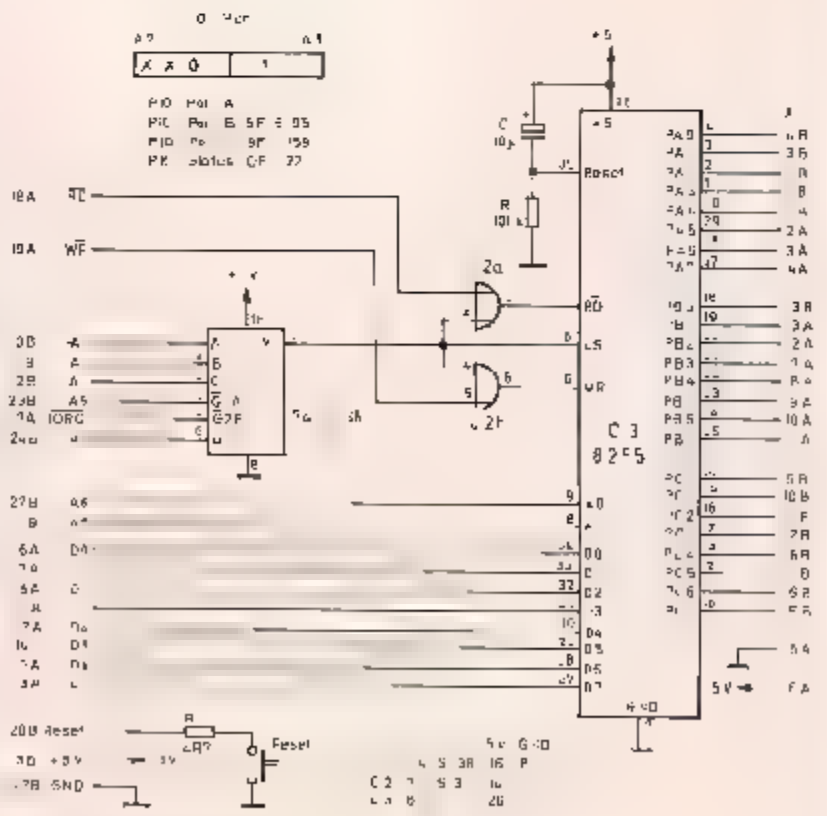
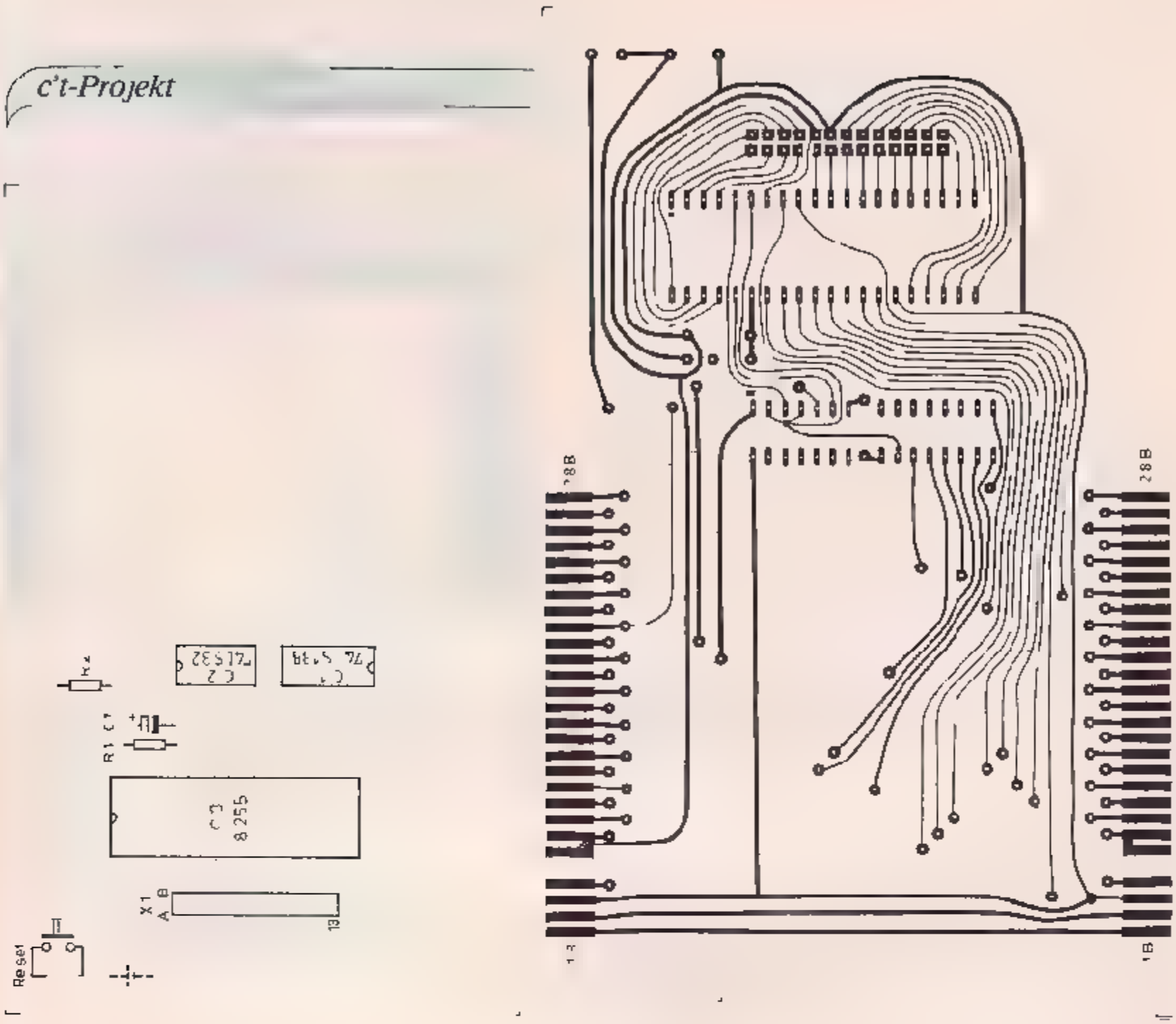
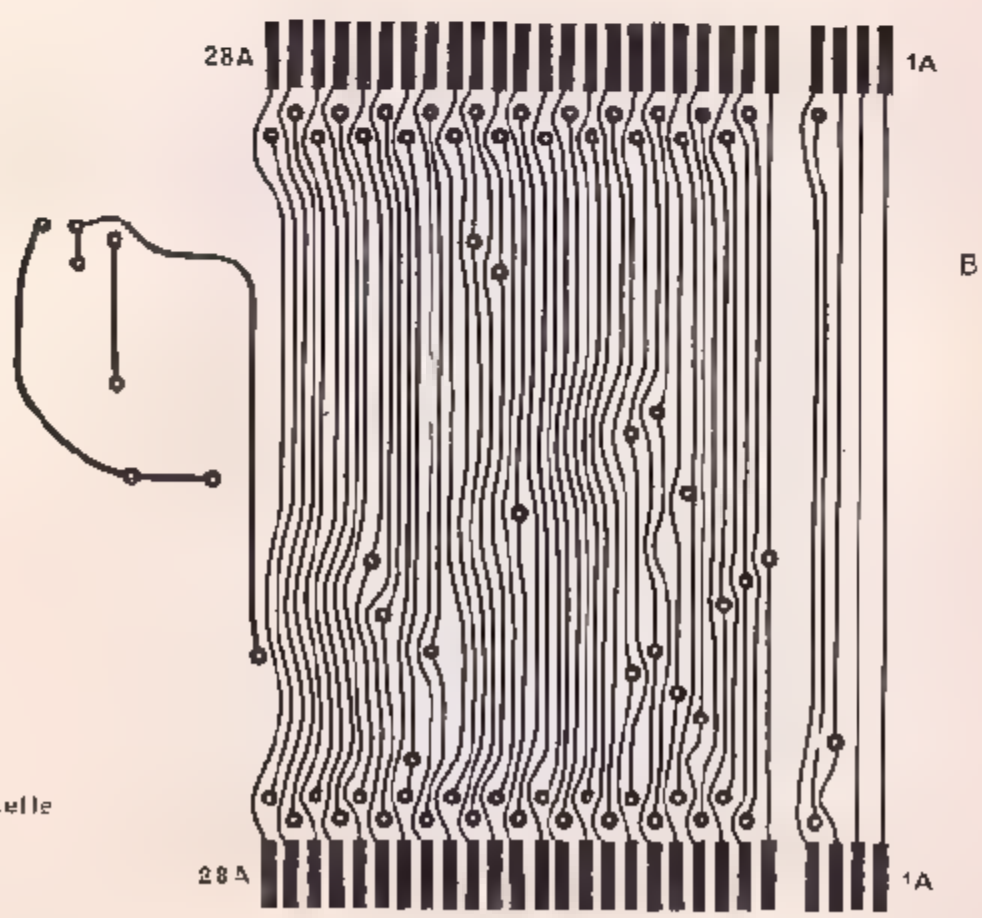


Bild 1. Schaltbild und Tabelle der Portadressen



Für das PIO-Centronics Interface wird eine Doppelseite gedruckt kontaktierte Platine benötigt. Das Layout ist so geräumig ausgelegt, daß Sie die Durchkontaktierung leicht selbst ausführen können.



c't
PIO-Centronics Schnittstelle
Spectrum

Wenn der Mikro streikt

Triggerprogramme für die Fehlersuche mit dem Oszilloskop

Herbert Nabereit

Bei Schaltungen, die mit 'diskreten' Logik-ICs aufgebaut sind, kommt man bei der Fehlersuche ganz gut mit Oszilloskop und eigener Logik über die Runden. Versucht man aber, das emsige Schaffen eines 'entgleisten' Mikroprozessors mit einem Oszilloskop zu verfolgen, stößt man auf erhebliche Probleme. Wie im Fernsehen zeigt der Schirm an allen spannenden Stellen hauptsächlich Gefimmer. Bei neuentwickelten Systemen weiß man darüber hinaus noch nicht einmal, ob man eigentlich gegen die Hardware oder die Software kämpft. Unser Beitrag zeigt Ihnen, wie Sie dennoch ohne Logik-Analysator und In-Circuit-Emulator zu einem funktionierenden Prozessorsystem gelangen.

Das Hauptproblem bei der Untersuchung von Mikroprozessorsystemen mit dem Oszilloskop ist die Komplexität der Prozessorsignale. Dadurch ist es generell schwierig stehende und lichtstarke Schirmbilder zu erhalten. Findet man tatsächlich ein zyklisches Signal, auf das man so triggern kann, daß aussagefähige Bilder auf den Schirm gelangen, liegt das interessierende Geschehen sicherlich außerhalb des auf dem Oszilloskop darstellbaren Bereichs. Es gilt daher, den Prozessor zur Mitarbeit heranzuziehen, was mit Hilfe einiger programmierter EPROMs, eines Oszilloskops (am besten zwei oder mehr Kanäle) und etwas Gedankenarbeit möglich ist. Die Vorgehensweise wird beispielhaft für Z80-Systeme erläutert, das Verfahren kann aber sinngemäß auf alle Prozessortypen angewendet werden.

Das Oszilloskop wird nur mit manueller Triggereinstellung betrieben, weil die automatische Betriebsart nicht sicher verwendbar ist. In vielen Fällen ist es erforderlich, den Takt als Referenz darzustellen, um die Impulse zuordnen zu können. Ein mehrkanaliges Oszilloskop bringt hier entscheidende Vorteile, ist jedoch in der Regel sehr viel teurer. Für die hier vorgestellten Anwendungen kann ein digitaler Multiplexer wie der c't Scope Extender in vielen Fällen eine echte Hilfe sein.

Durch Verwendung einfacher und damit übersichtlicher Programme werden zyklische Impulsdiagramme erzeugt, so daß ohne spezielle Ausgaben (zum Beispiel über LEDs) die Funktion eines Mikroprozessorsystems auch dynamisch (um beispielsweise Zugriffszeiten zu ermitteln) mit einem Oszilloskop geprüft werden kann. Vorausgesetzt wird die Kenntnis der Prozessorhardware. Der vorliegende Beitrag kann allerdings auch als Ausgangspunkt für das Kennenlernen der Hardware typischer Prozessorsysteme dienen, da alle wichtigen Vorgänge recht anschaulich auf dem Oszilloskop darstellbar sind.

Was geht?

Bei neu entwickelten Systemen ist in der Regel zu erwarten, daß nach dem ersten Einschalten nichts passiert. Terminals, Tastaturen und auch Drucker arbeiten nicht. Der Prozessor beschäftigt sich mit unergründlichen Dingen oder macht gar nichts. Gleiches gilt für Systeme, die plötzlich ausfallen und den Anwender damit auch der Möglichkeit berauben, mittels Systemsoftware auf Fehlersuche zu gehen.

Ein grundsätzlicher Unterschied besteht zwischen Neuentwicklungen und fertigen Systemen. Bei Neuentwicklungen ist es fraglich, ob die Hardware überhaupt arbeitsfähig ist. Auch kann die Software noch fehlerbehaftet sein, so daß die Fehlersuche in mehrere Richtungen gehen muß. Bei defekten Systemen ist auf jeden Fall bekannt, daß das Grundkonzept arbeitsfähig ist. Aufwendige Untersuchungen der Logik und der Programme können daher entfallen.

Weiterhin sei darauf hingewiesen, daß bei fertigen Systemen der Austausch von Platinen oder Bauelementen bei der Eingrenzung eines Fehlers sehr hilfreich ist. Man sollte die wichtigsten Bestandteile schnell austauschen können, wenn der Fehler gar zu rätselhaft ist. Zeigt sich dann der gleiche Effekt wie vorher, so muß die Fehlersuche natürlich fortgesetzt werden.

Die vorgeschlagene Vorgehensweise trennt Hard- und Software-Untersuchungen. Hier wird versucht, die Funktion der Hardware sicherzustellen. Dies erfolgt mit wenigen, einfachen Standard-Prozeduren, die immer wieder verwendet werden können.

Für die Fehlersuche der Software gibt es eine Vielzahl von Verfahren, die sehr vom jeweiligen Einsatzzweck abhängen und daher hier nicht mitbehandelt werden.

Stehende Bilder

Zur Analyse der Prozessorfunktion ist es erforderlich, geeignete Triggerpunkte für das Oszilloskop zu schaffen, da sonst eine Beobachtung der Systemfunktion nicht möglich ist. Dazu eignen sich zum Beispiel I/O- oder Adreßaufrufe, die über den benutzten Adreßbereich hinausführen. Die entsprechenden Adressen dürfen daher nur von den Testroutinen aktiviert werden. Bei den 8080-Abkömmlingen stellt dies kein Problem dar, da die höheren Adressen weder gemultiplext werden noch mit Refresh-Signalen belastet sind.

Ebenso muß sichergestellt werden, daß das zu untersuchende Ereignis häufig genug auftritt, damit auf dem Bildschirm noch eine ausreichende Helligkeit erreicht wird. Die Routinen müssen daher so gewählt werden, daß das darzustellende Ereignis mindestens ein Hundertstel der gesamten Periode beträgt. Wird mit mehreren Kanälen gearbeitet (Oszilloskopvorsatzgerät), so sinkt die Helligkeit schon deshalb, und die notwendige Darstellungszeit erhöht sich entsprechend der Zahl der Kanäle.

Zweckmäßigerweise stellt man auf einem Kanal konstant den Takt dar, während das zu beobachtende Signal auf dem anderen Kanal liegt. Damit erhält man auf dem Schirm des Oszilloskops immer eine Zeitreferenz und kann die Impulse zu bestimmten Teilen des Zyklus zuordnen. Zur Einstellung des Triggerpunktes sollte auch der Kurvenverlauf des Triggers relativ zum Takt dargestellt werden. Dabei ist mit dem externen Triggereingang zu arbeiten.

Grundsystem: CPU und EPROM

Im ersten Schritt soll das System soweit zur Funktion gebracht werden, daß die weiteren Untersuchungen mit Hilfe des Prozessors durchgeführt werden können. Da noch nicht sichergestellt ist, daß das RAM funktioniert, müssen die Programme auf die Benutzung von RAM Zellen (zum Beispiel zur Speicherung von Rücksprungadressen) verzichten. Für diesen Test sollten möglichst alle Bausteine bis auf CPU, EPROM und Adreßdekodierung aus dem System herausgenommen werden, da mögliche Fehler in unbenötigten Bausteinen den Test nur unnötig komplizieren.

Zu beachten ist auch, daß keine Eingänge der CPU 'in der Luft' hängen dürfen (zum Beispiel INT, NMI, BUSRQ, WAIT)

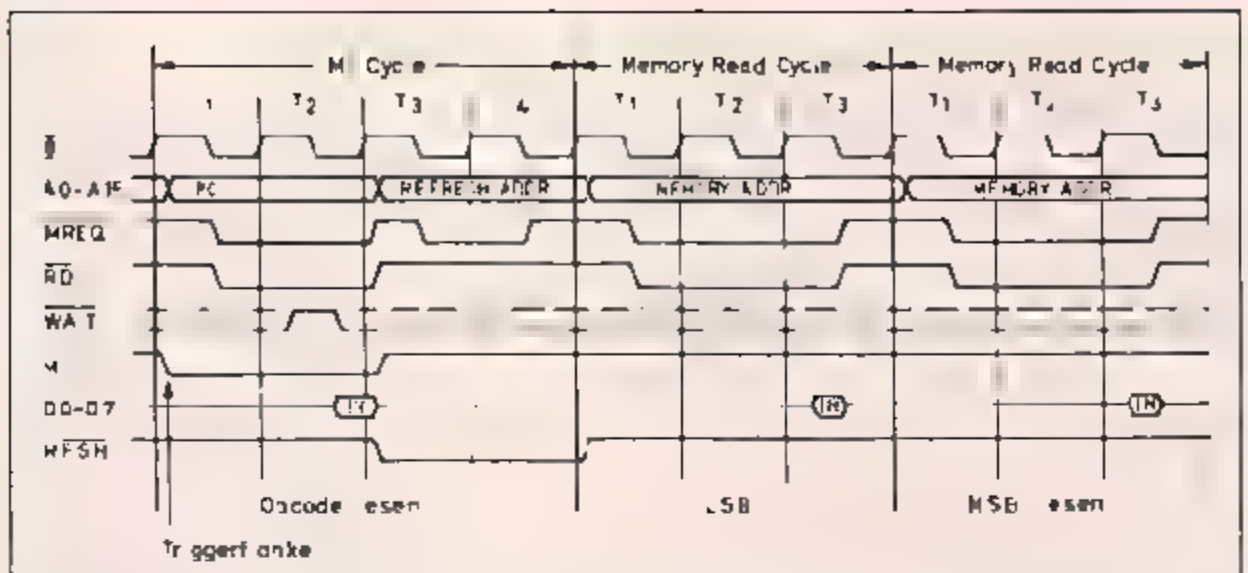


Bild 1. Impulsdiagramm zum Programm TEST 1. Gezeigt ist ein OPCODE Ladezyklus, gefolgt von zwei RAM-Zugriffen. Getriggert wird auf die fallende Flanke von M1. Die Signale können dann auf den zwei Kanälen wiedergegeben werden.

Bei den meisten Systemen ist das unproblematisch, da diese Anschlüsse durch Logikbausteine angesteuert werden.

Für den ersten Test wird ein ganz einfaches Programm verwendet, das bei den 8080-, 8085- und Z80-Prozessoren an der Stelle 0000H in einem EPROM beginnen muß. Dieses einfache Programm (?) bietet die Möglichkeit, die Adreß-, Daten- und Steuerleitungen für RAM und ROM zu testen.

Eine endlose Schleife erzeugt eine Reihe von Signalen (Bild 1), so daß auf den genannten Leitungen für RAM und ROM mehrere Impulse pro Durchlauf erscheinen. Ein eindeutiger Triggerpunkt ist daher auf diesen Leitungen nicht zu erhalten. Benutzt man jedoch den M1-Anschluß, so erhält man eine eindeutige Triggerung, da dieser Anschluß nur einen Impuls pro Durchlauf erzeugt. Der gesamte Befehlsablauf paßt dann auf den Bildschirm. Mit Hilfe des zweiten Kanals (oder weiteren Kanäle) können die anderen Leitungen des Systems untersucht werden.

Der Ablauf des Programms kann nur durch Kurzschlüsse auf den Leitungen, eine fehlerhafte Adreßdekodierung, Leitungsunterbrechungen oder defekte Bauteile verhindert werden. Diese Fehler müssen nach alter Väter Sitte mit Ohmmeter und Überlegung beseitigt werden, denn für alle weiteren Untersuchungen ist es notwendig, daß diese Minimalkonfiguration funktioniert.

Die unteren Adreßleitungen beim Z80 lassen sich recht einfach prüfen, sie müssen sich während des Refresh-Zyklus periodisch ändern, das heißt, auf dem Bildschirm ergibt sich kein einheitliches Bild. Die Leitungen haben zu dieser Zeit High- und Low-Pegel, tatsächlich treten diese Änderungen sehr schnell auf, so daß auf dem Schirm beide Pegel wiedergegeben werden. Die Leitungen A0 – A6 dürfen während des Programms keine statischen Pegel zeigen, also nicht konstant auf 'high' oder 'low' liegen. Ist dies der Fall, liegt ein Fehler vor.

Durch die Darstellung der Datenleitungen auf dem Oszilloskop läßt sich der OPCODE (C3) eindeutig aus den Datenleitungen bestimmen. Für die anderen Adreßleitungen ist ein eigenes Programm (TEST 2) erforderlich.

Damit erzeugt man auf allen Adreßleitungen laufend Impulspakete, deren Frequenz mit zunehmender Adresse um den Faktor 2 abnimmt. Die Funktion der Adreßleitungen kann einfach geprüft werden, da die Pegel der Adreßleitungen 'high' (größer 2,0V) oder 'low' (kleiner 0,8V) sein müssen. Kurzschlüsse zwischen einzelnen Adreßleitungen erkennt man durch Zwischenpegel, die auf mindestens zwei Leitungen gleichzeitig vorhanden sind und zeitweilig deutlich von dem Pegel der anderen Adreßleitungen abweichen. Es ist allerdings zu beachten, daß derartige Pegel zulässig sind, wenn der Bus inaktiv ist, zum Beispiel während der Zyklen T3 und T4 des OPCODE-Ladezyklus. Daher darf nur der Zeitbereich betrachtet werden, in dem die RD oder WR-Leitung aktiv ist.

Die Adreßleitungen A8 – A15 können durch ihre unterschiedlichen Impulsabstände identifiziert werden. Die Abstände sind bei der Leitung A15 am niedrigsten und halbieren sich jeweils zur niedrigeren Leitung.

Mit Hilfe der Programme TEST 1 und 2 kann man sicherstellen, daß Datenbus und Adreßbus der CPU funktionieren. Daraus folgt auch, daß die Steuerleitungen MREQ, WAIT und RD in Ordnung sind.

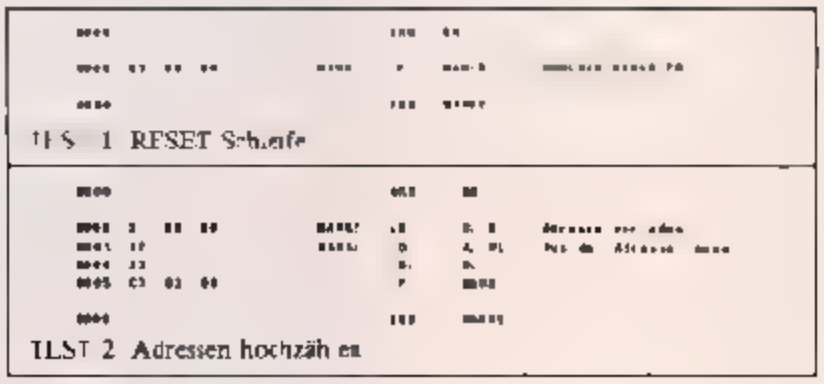
Auch zwischen den Datenleitungen können Kurzschlüsse auftreten. Dann funktioniert vielfach schon das erste Testprogramm nicht. Es empfiehlt sich daher, die Datenleitungen mit dem Ohmmeter durchzumessen. Neben Kurzschlüssen können auch andere Bausteine Fehler, zum Beispiel Bus-Konflikte, verursachen. Vor allem I/O-Bausteine, RAMs und EPROMs kommen dabei in Betracht. Ein Bus-Konflikt entsteht, wenn die CPU Daten ausgibt, und etwa eine I/O-Einheit oder ein RAM dies zur gleichen Zeit versucht. Ursache dieses Effektes ist meist eine falsche Adressierung oder auch eine falsche Verbindung dieser Bausteine mit den RD-, WR- oder I/O-Leitungen. Derartige Effekte führen übrigens nicht immer sofort zu Fehlern.

Auch diese Fehler sind an Pegeln zu erkennen, die zwischen den sonst auf dem Bus vorhandenen Logikpegeln liegen (Bild 2). Es ist zu beachten, daß auch hier diese Zwischenpegel zulässig sind, wenn der Bus von keiner Seite bedient wird (weder RD noch WR). Liegen am Bus TTL-Bausteine, so treten in den Zeiten, in denen der Bus nicht mit Daten versorgt wird, diese Zwischenpegel, die bei ca. 2V liegen, auf. Sie werden durch die Eingangsschaltung der TTL-Schaltkreise erzeugt. Da beim Z80 der Adreßbereich und der I/O-Bereich getrennt sind, muß die Funktion der I/O-Bausteine getrennt untersucht werden.

I/O-Bausteine testen

Am Beispiel der Z80-PIO soll der Test von Ein-/Ausgabeeinheiten beschrieben werden. Wenn eine Z80-PIO (oder ein anderer I/O-Baustein) nicht funktioniert, ist in vielen Fällen eine fehlerhafte Adreßdekodierung die Ursache. In gemischten Systemen (Z80 mit 8080-Bausteinen) treten auch noch Probleme mit den Steuersignalen auf. Bei reinen Z80-Systemen beschränkt sich dies in der Regel auf Leiterbahnunterbrechungen (vergessene Leitungen), Kurzschlüsse oder Entwurfsfehler.

Der Test einer PIO ist schon etwas komplizierter, denn wenn dieser Baustein nicht initialisiert wurde, passiert nichts. Bei den folgenden Untersuchungen wird davon ausgegangen, daß die Programme TEST 1 und TEST 2 fehlerfrei ablaufen. In das Grundsystem wird nun die erste PIO eingesetzt. Aber Vorsicht. Der Eingang IEI (Pin 24) sollte auf jeden Fall mit einem 10k-Widerstand auf 'high' gezogen werden, wenn er durch eine andere PIO (Daisy Chain)



TEST 1 RESET Schleife

TEST 2 Adressen hochzählen

NEUE SUPERHITS RUND UM COMMODORE

Der COMMODORE 64 ist ein Musikgenie, und mit diesem Buch lernen Sie alles über seine musikalischen Fähigkeiten. Der Inhalt reicht von einer Einführung in die Computermusik, über die Erklärung der Hardware-Grundlagen und die Programmierung in BASIC bis hin zur fortgeschrittenen Musikprogrammierung. Zahlreiche Beispielprogramme und leicht verständliche Darstellung. Erschließen Sie sich die Welt der Sounds und der Computermusik mit dem MUSIKBUCH ZUM COMMODORE 64.
Ca. 200 Seiten, DM 39

Grafik ist eine der Hauptstärken des COMMODORE 64. Mit diesem neuen Buch lernen Sie, wie Sie die grafischen Fähigkeiten programmtechnisch optimal nutzen, von einfachen Figuren über Sprites, Zeichensatzprogrammierung, Hardcopy und HQ-Handhabung bis hin zu Funktionsdarstellung, Statistik, 3-D, CAD und zur Gestaltung von Actionsspielen. Zahlreiche Beispielprogramme ergänzen dieses Buch, das die faszinierende Computergrafik jedermann zugänglich macht.
Ca. 250 Seiten, DM 49,

Umfassendes Nachschlagewerk zum COMMODORE 64 und seiner Programmierung. Allgemeines Computerlexikon mit Fachwissen von A–Z und Fachwörterbuch mit Übersetzungen wichtiger englischer Fachbegriffe – das DATA BECKER LEXIKON ZUM COMMODORE 64 stellt praktisch drei Bücher in einem dar. Es enthält eine englisch-deutsche Vielfalt an Informationen und dient so zugleich als kompetentes Nachschlagewerk und als unentbehrliches Arbeitsmittel. Ein Muß für jeden COMMODORE 64 Anwender.
Ca. 350 Seiten, DM 49,

Nicht nur alles über Interfaces und Ausbaumöglichkeiten des COMMODORE 64 enthält dieses Buch, sondern auch über seine vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von der Lichtorgel über Motorsteuerung, Spannungs- und Temperaturmessung bis zur programmierbaren Stromversorgung. Zahlreiche komplette Schaltungen zum Selbstbauen, vom Eprommer über den Digital-Vielfachen mit automatischer Messbereichswahl und den Logic Analyzer bis zur preiswerten Sprachausgabe, jeweils mit Schaltplan, Layout und Softwarelisting.
Ca. 220 Seiten, DM 49,– ab April 84

64 FÜR EINSTEIGER ist eine sehr leicht verständliche Einführung in Handhabung, Einsatz, Ausbaumöglichkeiten und Programmierung des COMMODORE 64, die keinerlei Vorkenntnisse voraussetzt. Schritt für Schritt führt das Buch Sie in die Programmiersprache BASIC ein, wobei Sie nach und nach eine komplette Adressenverwaltung erstellen, die Sie anschließend nutzen können. Das Buch ist sowohl als Einführung als auch als Orientierung vor dem 64er Kauf gut geeignet.
Ca. 200 Seiten, DM 29,

Diese nicht umfangreiche Programmsammlung hat es in sich. Über 50 Spitzenprogramme für den COMMODORE 64 aus den interessantesten Bereichen vom Superspiel über Grafik und Soundprogramme sowie Utilities bis hin zu Anwendungsprogrammen. Der Hit sind zu jedem Programm aktuelle Prog.-Ideen, Tips und Tricks der einzelnen Autoren zum Selbermachen. Also – nicht nur abtippen, sondern auch dabei lernen und wichtige Anregungen für die eigene Programmierung sammeln.
Ca. 250 Seiten, DM 49,–

... und natürlich die bewährten Bestseller aus bester Hand

Insgesamt über 200 000mal wurden die nachfolgenden Bücher in nur 12 Monaten verkauft. Machen auch Sie mehr aus Ihrem COMMODORE mit diesen beliebten und bewährten Bestsellern aus bester Hand.

Endlich ein umfangreiches Trainingshandbuch, das Ihnen detailliert den Umgang mit SIMON's BASIC erklärt. Ausführliche Darstellung aller Befehle und ihrer Anwendung. Zahlreiche Beispielprogramme und Programmiertricks. Dieses Buch sollte jeder SIMON's BASIC Anwender haben.
ca. 300 S., DM 49,–

Eine leicht verständliche Einführung in das Programmieren des C-64 in Maschinensprache und Assembler. Komplett mit vielen Beispielen sowie einem Assembler, Disassembler und einem Einzelschritt-Simulator. Und natürlich zugeschnitten auf Ihren Computer, den COMMODORE 64.
ca. 200 S., DM 39,–

64 INTERN erklärt der Leser Technik und Betriebssystem des C-64 und die Programmierung von Sound und Grafik. Ausführlich dokumentiertes ROM-Listing, zahlreiche lauffertige Beispielprogramme und 2 Original-Schaltpläne zum Auskappen. Dieses Buch sollte jeder 64-Anwender und -Interessent haben.
ca. 320 S., DM 39,–

64 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden COMMODORE 64 Anwender. Umfangreiche Sammlung von POKE's und anderen nützlichen Routinen, BASIC-Erweiterungen, Grafik und Farbe für Fortgeschrittene, CP/M, Multitasking, Hilfsroutinen, Ausgabe- und Erweiterungsmöglichkeiten und zahlreiche lauffertige Programme.
ca. 290 S., DM 49,–

64 FÜR PROFIS zeigt, wie man erfolgreich Anwendungsprobleme in BASIC löst und verrät Erfolgsgeheimnisse der Programmierprofis. Komplett beschriebene, lauffertige Anwendungsprogramme z. B. Adreßverwaltung, Illustrieren den Inhalt dieser reichen Kapitel beispielhaft. Mit diesem Buch erreichen Sie gute und erfolgreiche BASIC-Programmierung.
ca. 320 S., DM 49,–

DAS GROSSE FLOPPY-BUCH erklärt detailliert die Arbeit mit der Floppy VC-1541 von der sequentiellen Datenspeicherung bis zum Direktzugriff, für Anfänger, Fortgeschrittene und Profis. Ausführlich dokumentiertes DOS-Listing, zahlreiche lauffertige Beispiel- und Hilfsprogramme, z. B. Disk Editor und Hausinstallationsdurchführung.
ca. 320 S., DM 49,–

VC-20 INTERN ist für jeden interessant, der sich näher mit Technik und Maschinenprogrammierung des VC-20 auseinandersetzen möchte. Detaillierte technische Beschreibung des VC-20, ausführliches ROM-Listing, Einführung in die Maschinenprogrammierung und 3 Original-Schaltpläne.
ca. 230 S., DM 49,–

VC-20 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden VC-20 Anwender. Sound und Grafik, Programmierung, Speicherbelegung und Speichererweiterung, BASIC-Erweiterungen, POKE's und andere nützliche Routinen, zahlreiche lauffertige Beispiel- und Anwendungsprogramme und vieles andere mehr.
ca. 230 S., DM 49,–

Darauf haben Sie gewartet!

Die neue DATA WELT ist eine Computerzeitschrift speziell für COMMODORE Anwender. Brandaktuell, detaillierte Informationen über die neuen COMMODORE Computer 264 und 364) und randvoll mit Berichten, Trends und interessanten Programmiertips. 80 Seiten stark im Magazinformat. Sie ersetzen zeitgleich als Nachfolger das VC-Infos umfassende Übersicht über aktuelle Produkte, Bücher und Programme rund um COMMODORE 64 und VC-20. Die Frühjahrsausgabe der neuen DATA WELT erhalten Sie ab Anfang März überall dort, wo es DATA BECKER BÜCHER und PROGRAMME gibt. Am besten gleich hier oder direkt bei DATA BECKER gegen DM 4,– in Briefmarken anfordern.

BESTELL-COUPON

Einsenden an DATA BECKER, Merowingerstr. 30, 4000 Düsseldorf 1
Bitte senden Sie mir
zzgl. DM 5,– Versandkosten
☐ per Nachnahme ☐ Verrechnungsscheck liegt bei
☐ DATA WELT 1/84 (DM 4,– in Briefmarken liegen bei)
Name und Adresse bitte deutlich schreiben

IHR GROSSER PARTNER FÜR KLEINE COMPUTER

DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (02 11) 31 00 10 · Im Hause AUTO BECKER

DATA BECKER BÜCHER und PROGRAMME erhalten Sie im Computer-Fachhandel, in den Computerabteilungen der Kauf- und Warenhäuser und im Buchhandel. Auslieferung für Österreich Fachbuch-Center ERB, Schweiz THALI AG und Benelux COMPUTECHNIEK

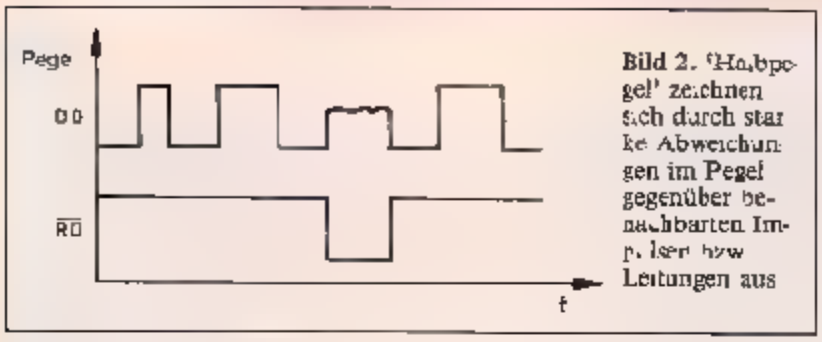


Bild 2. 'Halbpegel' zeichnen sich durch starke Abweichungen im Pegel gegenüber benachbarten Impulsen bzw Leitungen aus

angesteuert wird, die noch nicht eingebaut ist.

Mit dem Programm TEST 3 kann zunächst geprüft werden, ob die PIO nicht völlig falsch beschaltet ist. Da die PIO nicht initialisiert ist, sollte sie in dieser Betriebsart keine Daten ausgeben, der Datenbus wird also auch nicht auf definierte Pegel gesetzt. Bei diesem Programm wird auf IORQ getriggert, um festzustellen, ob die PIO überhaupt adressiert wird. Bei richtiger Adressierung muß der CE Anschluß (Pin 4) auf Low-Pegel liegen.

Für PD, das hier mit 0 angenommen wird, müssen Sie natürlich die tatsächliche Adresse des PIO-Bausteins in Ihrem System einsetzen. Die Adressen innerhalb der PIO werden durch den Anschluß PORT B/A festgelegt CONTROL/DATA Select entscheidet, ob Daten oder CONTROL Kommandos an die PIO übergeben werden (eine ausführliche Beschreibung der Z80-PIO findet sich in der c't 12/83). Auf den Pins 5 und 6 muß die durch PD eingestellte Select-Kombination erscheinen. Weiterhin muß der RD-Anschluß auf Low-Pegel liegen

Das Programm liest den Port PD und erzeugt so die entsprechenden Signale auf dem Bus (Bild 3). Dabei sind die Datenleitungen auf die schon angesprochenen Halbpegel zu untersuchen

Zur Untersuchung der Arbeitsweise muß die PIO initialisiert werden Dazu müssen die Adressen für die Daten und die Control-Bytes bekannt sein Die Adressen werden hier mit PD und PCON angenommen, wobei die Selektion der PIOs im IC durch die Adreßleitungen A0 (Daten) und A1 Control) erfolgt (dies kann bei jedem System anders gelöst sein, daher müssen die Adressen entsprechend angepaßt werden) Die Initialisierung setzt die PIO in die CONTROL Mode wobei alle Leitungen als Eingang eingestellt werden (TEST 4)

Auf eine Besonderheit im Programm sei noch hingewiesen In TEST 4 wird die Control-Mode mit '0FFH' definiert Dies ist möglich, weil die Bits 4 und 5 beliebig gewählt werden können. Die Definition durch 0FFH hat dann den Vorteil, daß die Initialisierung unabhängig von einer eventuellen Vertauschung von Busleitungen an der PIO ist

Mit dem Oszilloskop triggert man wieder auf die fallende Flanke des IORQ-Signals Nun kann das Signal auf dem Datenbus dargestellt werden Stellt man bestimmte Eingangspegel an der PIO ein, beispielsweise mit einem DIL-Schalter, so müssen die entsprechenden Pegel auf den Datenleitungen wieder erscheinen Auf diese Weise wird die Eingabe von Daten über die PIO geprüft

Das Testprogramm 5 prüft die Ausgabe von Daten über die PIO.

Es werden auf den Ausgängen einer PIO Rechtecksignale erzeugt, wobei D0 die höchste und D7 die niedrigste Frequenz hat. Die Frequenzen unterscheiden sich jeweils um den Faktor 2. Das Register A wird vom Programm als Zähler benutzt, der jeweilige Zustand des Registers erscheint auf den Ausgangsleitungen der PIO Durch die Wahl der Befehle zur Initialisierung erfolgt diese auch bei vertauschten Datenleitungen richtig Die ausgegebene Frequenz erlaubt die Feststellung der Zuordnung von PIO Leitungen zu den Datenleitungen

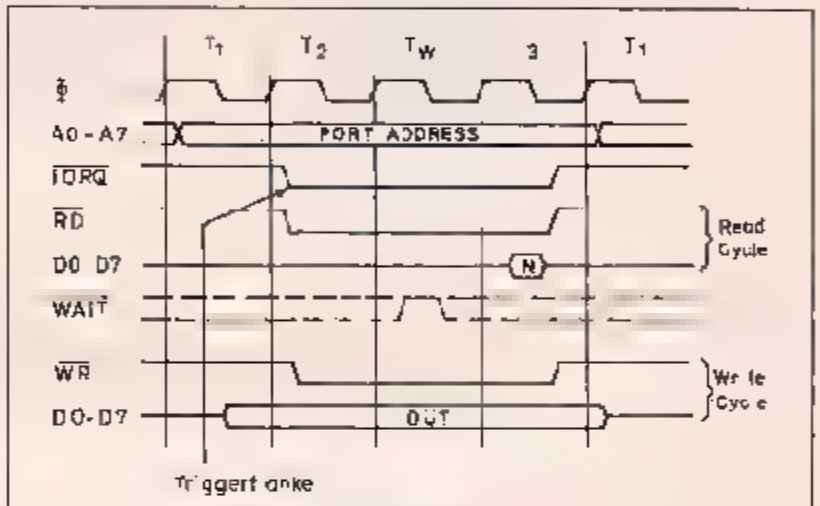


Bild 3 Impulsverläufe bei I/O-Zugriff. Die Triggerung erfolgt auf der fallenden Flanke des IORQ. Die Daten können innerhalb der nächsten 3 Taktzyklen beobachtet werden

RAM-Test

Alle bisher benutzten Programme arbeiteten allein mit dem EPROM Die Funktion des RAM kann mit einer kurzen Programmsequenz (TEST 6) untersucht werden Es wird der CE-Eingang der RAM-Bausteine zur Triggerung benutzt Dadurch wird eine Mehrfachtriggerung auf die EPROM Zugriffe in jedem Falle verhindert. Im Programmbeispiel liegt das EPROM bei 0000H und das RAM bei 2000H Durch diese Aufteilung kann auch auf die Adreßleitung A13 getriggert werden

In jedem Falle ist die Triggerung etwas schwierig, da zwei CE- oder Adreßimpulse auftreten Umgangen wird dieses Problem durch die Einfügung von mehreren NOPs (Leeroperationen), die eine Verlängerung des Zyklus bewirken Wird die Abtenkzeit des Oszilloskopes kürzer als die Zykluszeit eingestellt, so wird immer auf den Schreibzugriff getriggert und es ergibt sich ein stehendes Bild

Bild 4 zeigt die Impulsverläufe für den Schreib- und Lesezyklus ab dem Triggerpunkt. Im ersten Teil des Bildes müssen die richtigen Daten anliegen, die im zweiten Teil wieder aus dem RAM gelesen werden Da zwischen liegt ein Befehlszyklus, in dem der Lesebefehl aus dem EPROM geholt wird

Mit Hilfe des Oszilloskopes ist damit sogar die Zugriffszeit des RAM bestimmbar: Es ist dies die Zeit, die im Lesezyklus vom Anlegen des MREQ bis zum Erscheinen der Daten auf dem Bus vergeht.

```
0000                            ORG     4H
0000                    PD:     PDR
0000  DE  00            MARKE:  LA      A,PD            P.D. RSPN
0002  C3  00  00                JP      MARKE:
0000                            END     0000H
```

TEST 3 PIO lesen (uninitialisiert)

```
0000                            OFB     BH
0000                    PD      DEN     0               DATENPORT
000                     PCON    EQU                     CONTROL PORT
00FF                    CONKD   EQU     0FFH            CONTROL MODE
00FF                     MF     EQU     0FFH            ALLE PINS EINGANG
00FF                    OUT     EQU     0H              ALLE PINS AUSGANG

0000  3E  FF                    LD      A,CONKD         ZU EIN CONTROLMODE
0002  D3  00                    OUT     PCON,A
0004  3E  FF                    LD      A,MPT           ALLE   STIFTEN AUF EINGANG
0006  D3  00                    OUT     PCON,A

0008  DB  00            MARK    IN      A,PD            P.D. ESEN
000A  C3  00  00                JP      MARK

0000                            END     N T
```

TEST 4 PIO für Eingabe initialisieren und lesen

```
0000                            OUT     BH
0000                    PD      EQU     0               DATENPORT
0001                    PCON    EQU     1               CONTROL PORT
00FF                    CONKD   EQU     0FFH            CONTROL MODE
00FF                     MF     EQU     0FFH            ALLE PINS EINGANG
0000                    OUT     EQU     0H              ALLE PINS AUSGANG

0000  3E                         LD      A,CONKD         ZU EIN CONTROLMODE
0002  D3  01                    OUT     PCON,A
0004  3E  00                    LD      A,OUTPT         ALLE STIFTEN AUF AUSGANG
0006  D3  01                    OUT     PCON,A

0008  D3  00            MARK    OUT     PD,A            AUSGEBEN AUF P.D.
000A  0C                        INC     A               INKREMENTIERE INFOLGE
000B  C3  0B  00                JP      MARK            EXECUTEN

0000                            END     N T
```

TEST 5 PIO für Ausgabe initialisieren und schreiben

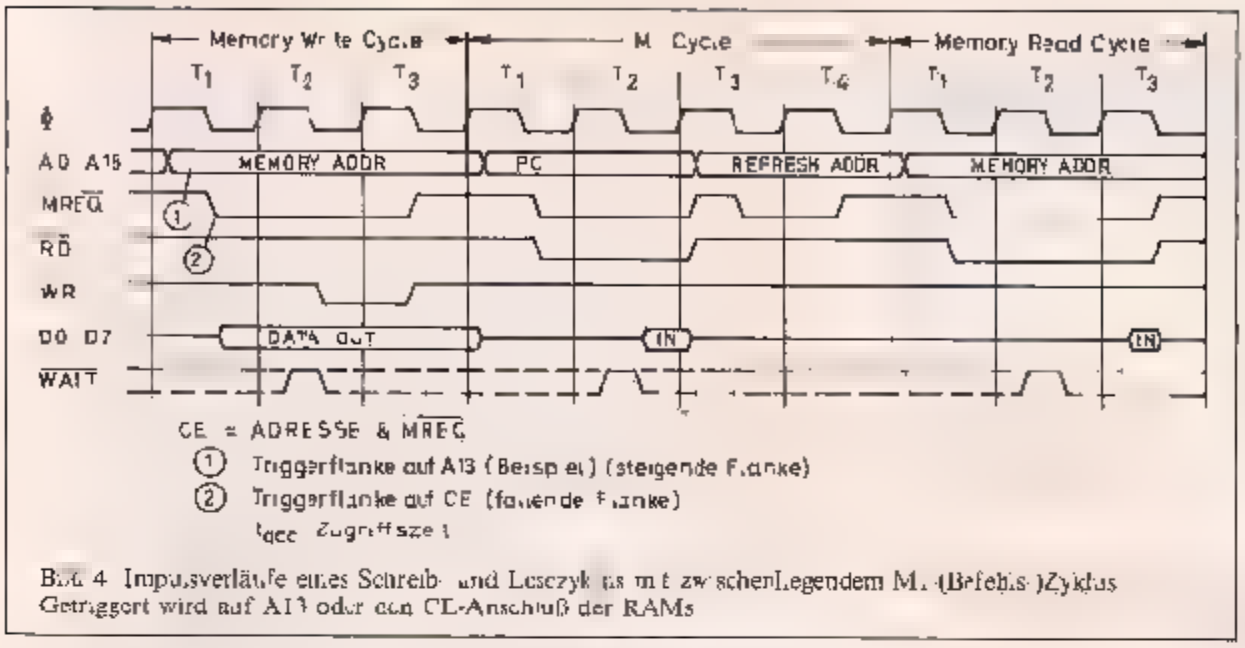


Bild 4. Impulsverläufe eines Schreib- und Lesezyklus mit zwischenliegendem M1 (Befehls-)Zyklus. Getriggert wird auf A13 oder am CE-Anschluß der RAMs

Im Schreibzyklus eingeschriebene Daten müssen im Lesezyklus unverändert wieder aus dem RAM ausgegeben werden. Halbpegel sind bei der Ein- und Ausgabe nicht zulässig.

Einen sehr einfachen Speichertest kann man durch Beschreiben aller RAM-Zellen erreichen.

TEST 7 stellt sicher, daß die einzelnen Speicherzellen beschreibbar sind, Adreßvertauschungen fallen dabei aber nicht auf. Mit TEST 2 sind jedoch zumindest die höheren Adressen dahingehend prüfbar. Wird ein Fehler erkannt, so hängt das Programm bei der entsprechenden Speicherstelle in einer endlosen Schleife. Deren Adresse kann mit dem Oszilloskop an den Adreßleitungen während des Speicherzugriffs abgelesen werden. Ist das RAM einwandfrei, so läuft der Prozessor in einer kurzen Schleife im EPROM, und die höheren Adreßleitungen liegen dauernd auf Low-Pegel.

Interrupts

Bei der Verarbeitung von Interrupts treten meistens Probleme auf. Es muß vorausgesetzt werden, daß der Prozessor alle vorhergehenden Tests bestanden hat.

Die Impulsverläufe beim Interrupt werden getestet, indem ein periodischer Interrupt erzeugt wird (TEST 8). Die Programme dazu lassen sich recht einfach gestalten, da ja nur die Funktion der Hardware geprüft werden soll. Zunächst werden die PIO und der Prozessor für Interrupts initialisiert. Es folgt eine Warteschleife für den Prozessor, der damit die notwendigen Triggersignale zur Untersuchung der Interrupthardware liefert.

Der Interrupt wird durch periodische Rechtecksignale am STROBE-Eingang (Pin 16 oder 17) ausgelöst. Die Taktfrequenz des Rechtecksignals sollte bei etwa 1 kHz liegen. Getriggert wird auf die steigende Flanke des HALT-Signals. Da der Prozessor im HALT-Zustand (TEST 8) NOPs (keine Operation) ausführt, erfolgt die Interruptlösung in jedem Falle innerhalb dieses Zyklus. Beobachtet werden können die Interruptanforderung der PIO (INT), die Signale an den PIOs (zum Beispiel IEI) und die Interruptbestätigung des Prozessors. Bild 5 zeigt den Impulsablauf einer Interruptanforderung.

```
0000                                    ORG     0H
0000                            STACK   EQU     0000H       ENDE DES RAMS BEACHTEN
0008                            PD      EQU     9           DATENPORT
000A                            PCON    EQU     A           CONTROL PORT
0040                            MODE    EQU     40H         B, 3 = MODE 'OUT'
0007                            INT     EQU     00000111    ; = 7 EINHEIT = 8 BYTE

0000  31  00  00                INI     LD      SP, STACK       TASK PUSH DEI GEBRAUCHT
0003  ED  5E                            IM                      ADRES EN  ETZEN
0005  3E  00                            A                       ADRES E DER INTERRUPT
0007  ED  47                            I,A                     TABEL  N   REE   ALIEN
0009  3E  28                            A,  INTAB               SR ULR T PKL   ADRN
000B  D3  8                             PCON, A             ; AN F   SEIDEN
000D  3E  4F                            A, MODE                 PIO A/P INPUTMODE
000F  D3  9                             PCON, A             ; AN F   SEIDEN
0011  3E  87                            A, INT                  INTERRUPT ZULASSEN
0013  D3  8                             PCON, A             ; AN F   SEIDEN
0015  FB                                E                       ; AN F   INTERR. FREIGEBEN
0016  76                        HALT    HALT                    ; HALT-ANSCHLUS ABTASTEN
0017  03  18  00                        JR      LOP             SCHLEIFE

                                ; INTERRUPTROUTINE

0018  FB                        INT     E                       INTERRUPT N SORR FREIG
0019  ED  4D                            RETI

0020                                    ORG     20H             INTERRUPTTABEL
0020  3A  00                    INTTAB: DW      INTTB           ADRESSE DER ROUTINE

0080                                    END     INI
```

TEST 8. Prüfung der Interrupt-Verarbeitung

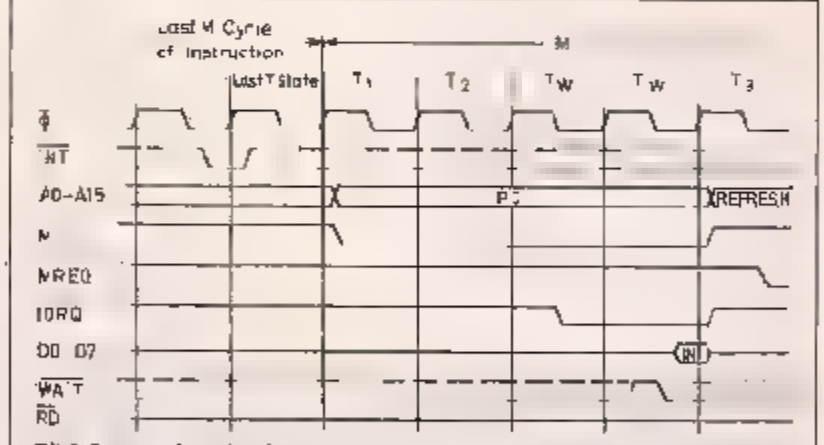
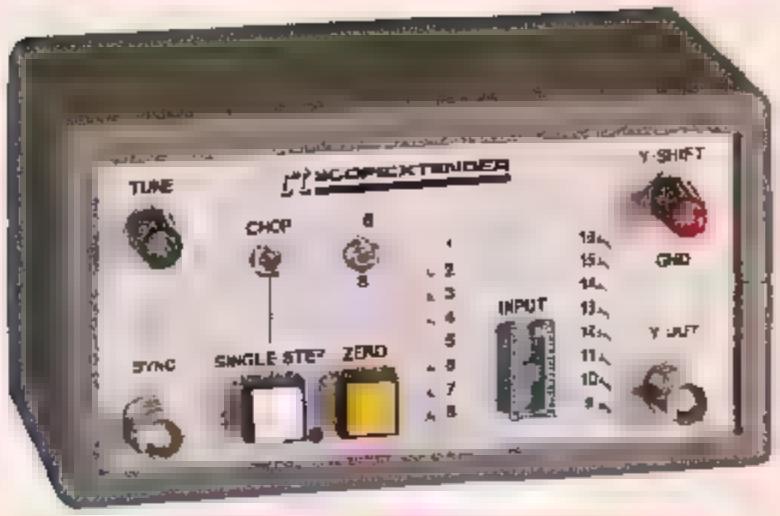


Bild 5. Impulsverläufe einer Interruptanforderung.

```
0001                                    ORG     01H
2080                            KARGSO  EQU     2080H       RAM X B  AR 'BBBH

0001  3E  AA                    MARKH:  LD      A, 10 010 00        TESTZAHL LADEN
0007  32  00  20                MARKL   LD      (RAMBEGI) A         1 KB RAM SCHREIBEN
000A  3  00  20                         LD      A, (RAMBEG)         ; AUS DEM RAM LESEN
000D  00                                NOP
0003  00                                NOP                         DEZ  OSKOP
000E  00                                NOP                         SYNCHRONISIEREN
000F  00                                NOP
0010  00                                NOP
0011  C  02  00                         JP      MARKL               ; SCHLEIFE

0001                                    END     MARKH

TEST 6. RAM beschreiben und auslesen

0001                                    ORG     01H                 BEGINN
2001                            RAMBEG  EQU     2000H       ERSTE RAM-ADRESSE
0001                            RAMZH   EQU     00H         BYTE IN RAM

0001  3E  55                    RAMZ    LD      A, 01010101B        TESTMUSTER
0003  2  00  20                         LD      HL, (RAMBEG)        ; RAMANFANG
0006     00  00                         LD      DE, RAMZH           ZAHL DER ZELLEN
0009  6                         RAML    LD      A, D                ; TESTMUSTER LADEN
000A  77                                LD      (HL), A             N RAM ABLEGEN
000B  00                                CP      H                   VERGLEICHEN
000C  C2  0B  00                        JP      NZ, RAML            DAMIT FEHLERROUTINE
000F  3F                                CCF                         ; CY = 0, ALT LADEN
0010  77                                LD      (HL), A             N RAM ABLEGEN
0011  BE                                CP      H                   VERGLEICHEN
0012  C2  0B  00                        JP      NZ, RAML            DAMIT FEHLERROUTINE
0015  2B                                DEC     HL                  NÄCHSTE ADRESSE
0016  B                                 DEC     DE                  BYTE ZÄHLEN
0017  AF                                XOR     A
0018  B5                                OR      L                   TEST 0?
0019  C2  0B  00                        JP      NZ, RAML
001C  BA                                CP      D
001D  C2  0B  00                        JP      NZ, RAML            WEITER!
0020  C3  F  00                 RAMOK   JP      RAMOK               SCHLEIFE: RAM OK?

0001                                    END     RAMZ

TEST 7. RAM-Test
```

Mit den vorliegenden Programmen lassen sich die wichtigsten Funktionen eines Z80-Prozessors mit dem Oszilloskop testen. Erweiterungen auf andere Z80- und 8080-Bausteine sind ohne große Probleme möglich. Mit minimalem Aufwand kann damit ein Mikroprozessorsystem zum Laufen gebracht werden, ohne einige kDM in Logik-Analysatoren oder Entwicklungssysteme zu investieren. □



Scope Extender

Digitales Vorschaltgerät bringt 16 Kanäle auf den Bildschirm

H. J. Heckert

Jeder, der sich mit Computer-Hardware ernsthaft befaßt, wird sehr bald mit dem Problem des 'timings' logischer Abläufe konfrontiert. Ein Oszilloskop wird rasch zum unentbehrlichen Meßinstrument. Allerdings ist es ein sehr mühsames Verfahren, mit Hilfe eines Ein- oder Zweikanalers ein 'Timing-Diagramm' zu erstellen. Der hier vorgestellte digitale 'Scope Extender' ermöglicht es, bis zu 16 TTL-Kanäle gleichzeitig auf dem Bildschirm eines Einkanal-Oszilloskops darzustellen. Das ausgereifte Vorschaltgerät läßt sich sehr preisgünstig aufbauen und verarbeitet Signale mit einer Frequenz bis zu 20 MHz.

Da die Platine neben den Potis, Buchsen und Schaltern lediglich vier IC's, 12 Widerstände und vier Kondensatoren enthält und keinen Abgleich erfordert, sollte es auch dem weniger versierten Einsteiger möglich sein, sich solch ein Gerät selbst zusammenzubauen. Immerhin hat sich mit diesem kleinen 'Wunderding' der bescheidene Hameg 307 des Verfassers zu einem 16-Kanal-Oszilloskop gemausert!

So funktioniert's

Die Grundidee ist alt, man kennt sie, seitdem 'gechoppte' Mehrstrahloszillographen mit einer einstrahligen Röhre die 'echten' Mehrstrahler abgelöst haben. Zentrale Bestandteile der Schaltung sind der Chopperoszillator, der Zähler, der elektronische Schalter ('Multiplexer') und der D/A-Konverter. Die Verwandlung in ein Mehrkanalscope findet statt durch Täuschung des Auges mit Hilfe eines Tricks: Um zum Beispiel 16 Strahlen zu erzeugen, braucht man auf den Y-Eingang nur eine Treppenspannung aus 16 gleichen Stufen zu geben. Die waagerechten Abschnitte (Plateaus) dieser Treppenspannung verschwimmen für das Auge zu durchgehenden Linien, sofern die Chopperfrequenz ausreichend hoch ist (typ. 100 kHz) und jeder neue Strahldurchlauf an einem anderen Punkt der Treppenspannung asynchron beginnt. Letzteres ergibt sich von selbst, solange man nicht auf die Chopperfrequenz triggert.

Man gewinnt dieses Treppenspannungssignal, indem man mit Hilfe des Chopperoszillators (IC4a und T1) und des Vier-Bit-Zählers (IC2) ständig der Reihe nach die Zahlen von 0 bis 15 binär als Vier-bit-Wort erzeugt. Dieses wird mit IC 3 a-d invertiert und mit den binär gewichteten Widerständen R6 bis R9 in eine analoge Treppenspannung verwandelt. Das ganze Verfahren stellt letztlich die Erzeugung eines scheinbar parallelen Strahlenbündels aus tatsächlich seriellen Teilstücken, nämlich den immer wiederkehrenden Treppenplateaus, dar.

Jetzt haben wir zwar 16 waagerechte Linien, jedoch noch keine Abbildung der 16 Logiksignale. Diese erhält man durch die Überlagerung der 16 Nullinien mit den zugehörigen Eingangssignalen. Entsprechend der seriellen Arbeitsweise des Systems werden synchron zu den Treppenstufen die zugehörigen Eingangssignale der Reihe nach abgefragt. Konkret bedeutet das, daß zum Beispiel genau vom Beginn bis zum Ende des Plateaus Nr. 3 auch der Eingang 3 durchgeschaltet werden muß, beim Erreichen der Stufe 4 muß auf den Eingang 4 umgeschaltet werden und so weiter. Als Schalter wird ein '1-of-16-data-selector' eingesetzt. Der verwendete SN 74150 ist im Vergleich zu Analogmultiplexern wie dem HEF 4067 wesentlich schneller (t_{pd} = 11 ns) und erheblich robuster. Der Adreßeingang des Multiplexers liegt parallel auf dem vom Zähler gelieferten Vierbit-bus. Dadurch wird zu jeder Zeit der richtig zugeordnete Eingang durchgeschaltet.

Numeriert man die 16 Strahlen des Scopes von oben beginnend von 1 bis 16, so werden die Pins 1 bis 16 der Eingangsbuchse (IC-Fassung) in der richtigen Reihenfolge dargestellt.

Die serielle Abfrage nach ansteigenden Eingangsnummern bei gleichzeitig fallender Darstellung von 1 (oben) bis 16 (unten) erfordert die Invertierung des Vier-bit-Logiksignals für die Treppenspannungserzeugung (IC 3 a-d). Bild 1 zeigt die Entstehung des 16-Kanal-Bildes.

Hier noch einige Anmerkungen zum D/A-Wandler und zur Ausgangsbeschaltung: Damit

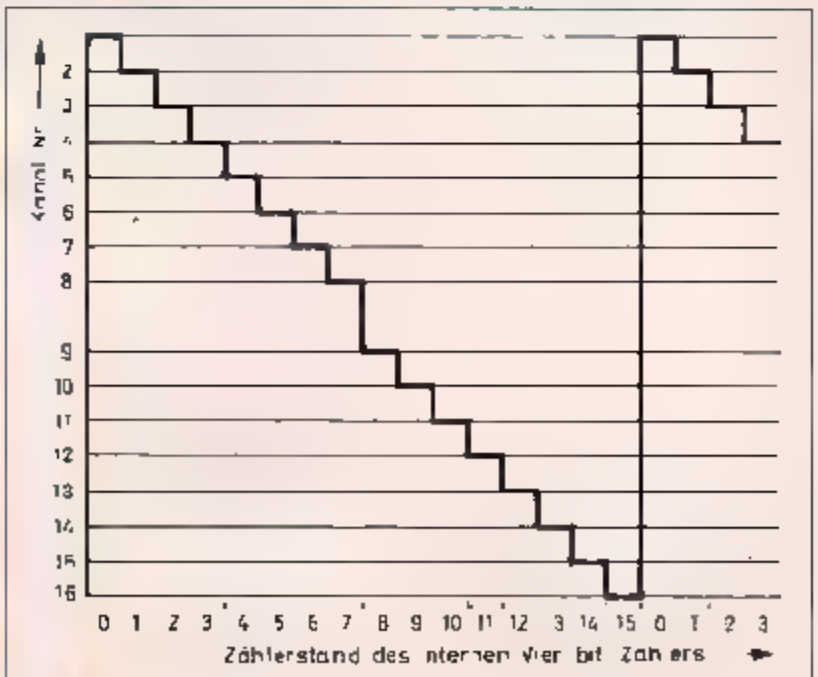


Bild 1. So entsteht das 16-kanal-Oszillogramm

überhaupt saubere Linien zustande kommen können muß das Treppensignal bei Chopperfrequenzen im Bereich von 100 kHz bis 1 MHz möglichst exakt sein. Einerseits sollten die Treppensprünge möglichst steil sein, weil zu langsame Flanken zu einer Aufteilung zwischen den Kanälen führen. Standard-CMOS-Logik ist deshalb bei +5 V Versorgungsspannung zu langsam. Andererseits führen 'verbogene' Treppenplateaus, wie sie von TTL-Treibern erzeugt werden, zu einem mehr oder weniger breiten 'Verschmieren' der Linien. In dieser Hinsicht kritisch ist der oberste Strahl.

Die besten Ergebnisse erzielt man mit der neuen High-Speed-CMOS-Serie (74 HC ... Familie). Diese verbinden die saubere Signalform von CMOS-Logik mit der Schnelligkeit von LS-Bausteinen. Dabei sind die Ausgänge um eine Größenordnung niederohmiger als bei CMOS, so daß erheblich höhere Ströme entnommen werden können. Das anschließende (2ⁿ-gewichtete) Widerstandsnetzwerk aus R6 bis R9 enthält noch eine Besonderheit. Indem der Widerstand R6 absichtlich etwas zu niedrig dimensioniert wird, ergibt sich eine zu starke Gewichtung des 'most significant bit' (= 'MSB', hier die Zahl 2^3 = 8). Dies führt zu einem vergrößerten Abstand zwischen den Treppenstufen 8 und 9 (siehe Bild 1), entsprechend den internen Zählständen 0111 = 7 beziehungsweise 1000 = 8. Auf diese Weise wird das sonst völlig gleichmäßige 16-Kanal-Diagramm zu zwei 8-Kanal-Blöcken auseinandergezogen. Dies erleichtert die Orientierung.

Auf den Sammelpunkt des D/A-Wandler-Widerstandsnetzwerkes wird mit R10 das vom Datenselektor jeweils angewählte Eingangssignal gekoppelt. Über R12 wird außerdem eine mit P2 einstellbare negative Strahlverschiebungskomponente zugemischt. Mit dem Belastungswiderstand R1 wird die Gesamtimpedanz auf 50 Ohm reell abgestimmt, so daß man diesen Ausgang direkt auf das BNC-Kabel geben kann. Andererseits ist die sich ergebende Abschwächung so ausgelegt, daß die Spannungsdifferenz zwischen zwei benachbarten Strahlen etwa 70 mV beträgt. Dies ermöglicht die optimale 16-Kanal-Darstellung beispielsweise auch auf dem 7 cm-Schirm des HM 307 bei einer Empfindlichkeit von 0,2 V/cm.

Platine und Frontplatte zugleich

Die Platine erscheint auf den ersten Blick etwas ungewöhnlich: Auf der einen Seite befinden sich die Leiterbahnen mit nicht gebohrten Lötaugen, auf der anderen zeigt sich die Frontwandbedruckung. Dahinter steckt ein einfaches Konzept. Eine Epoxydplatine ist stabile Frontwand und Leiterplatte zugleich. Diese Lösung ist äußerst kompakt, erspart die gesonderte Frontplatte und einiges an Verdrahtung.

Der Zusammenbau ist kinderleicht, wenn man sich an die angegebene Reihenfolge hält. Zunächst werden die Löcher aufgebohrt, und zwar BNC-Buchsen auf 9,5 mm, Potis je nach Typ auf 7 oder 10 mm, die Mini-Schalter auf 5 mm und die LED auf 3 mm. Von der Frontseite aus werden die 16 + 2 Lötnägel eingesetzt, mit dem Hammer eingeschlagen und auf der Rückseite angelötet. Als Unterlage empfiehlt sich hierfür ein Brett auf weichem Holz, keinesfalls Preßspan.

Die Eingangsbuchse (16polige IC-Fassung) wird ebenfalls von vorn eingesetzt (die Markierung nach oben) und auf der Rückseite sauber verlötet. Jetzt können die BNC-Buchsen montiert werden. Um eine zuverlässige HF-Erdung sicherzustellen, sollte man die Befestigungsmuttern mit der masseführenden Leiterbahnfläche verlöten. Die beiden Potentiometer werden so eingesetzt, daß nach entsprechend herabgebogenen Anschlußfahnen diese mit den entsprechenden Leiterbahnen verlötet werden können. Gut geeignet sind die 4 mm-Ausführungen von Radiohm, bei den meisten anderen Herstellern müssen die Kontakte über zusätzliche kurze Drahtbrücken hergestellt werden.

Nun kann man mit der Bestückung der restlichen passiven und aktiven Bauteile beginnen. Widerstände, Kondensatoren und ICs werden mit entsprechend gekürzten Anschlußdrähten auf die zugehörigen, ungebohrten Leiterpunkte gelötet (siehe Bestückungsplan). Ängstliche Naturen können auch IC-Fassungen verwenden, in jedem Falle ist auf die richtige Lage der ICs zu achten (sämtliche Markierungen weisen nach unten).

Die Widerstände R6 bis R12 werden jeweils direkt auf den Kontakt der BNC-Buchse gelötet, dadurch ist ein kapazitätsarmer störungssicherer Aufbau gewährleistet. Es folgt die Bestückung der beiden Tipptasten und Mikroschalter, die LED wird von hinten durch das 3 mm-Loch gesteckt und die abgewinkelten Zuleitungen auf die zugehörigen Kontaktflächen gelötet. Hierbei ist natürlich auf die richtige Polung zu achten. Schließlich werden die Schalter S1 und S2 sowie die 'Sync'-Buchse mit dünner Litze verdrahtet und die Verbindung zum Netzteil hergestellt. Nun ist der Aufbau beendet, und der Probelauf kann beginnen.

Der Scope Extender benötigt zwei gut stabilisierte Versorgungsspannungen (+5 V, 100 mA, und −5 V, 30 mA), die man im allgemeinen einem Computer-Netzteil entnehmen kann. Wer das auf unseren Fotos abgebildete kompakte Gerät aufbauen möchte, sollte sich an unseren Netzteil-Vorschlag halten. Das Gehäuse stammt aus der Verobox-Serie (Bestellnummer 075-01239k). Bitte achten Sie beim Einbau des Netzteils auf elektrische Sicherheit.

Ausprobieren

Nachdem der Netzstecker Verbindung mit 220 V aufgenommen hat, muß die Betriebsanzeige-LED aufleuchten. In jedem Falle sollte man die Betriebsspannungen überprüfen (+5 V und −5 V, jeweils ±0,5 V). Nun verbindet man über ein BNC-Kabel den 'Y-out' mit dem Eingang des Scopes (DC-Kopplung!) und stellt auf 0,1 bis 0,2 V/cm ein. Die Zeitablenkung sollte 'freilaufen'; das heißt in den mei-

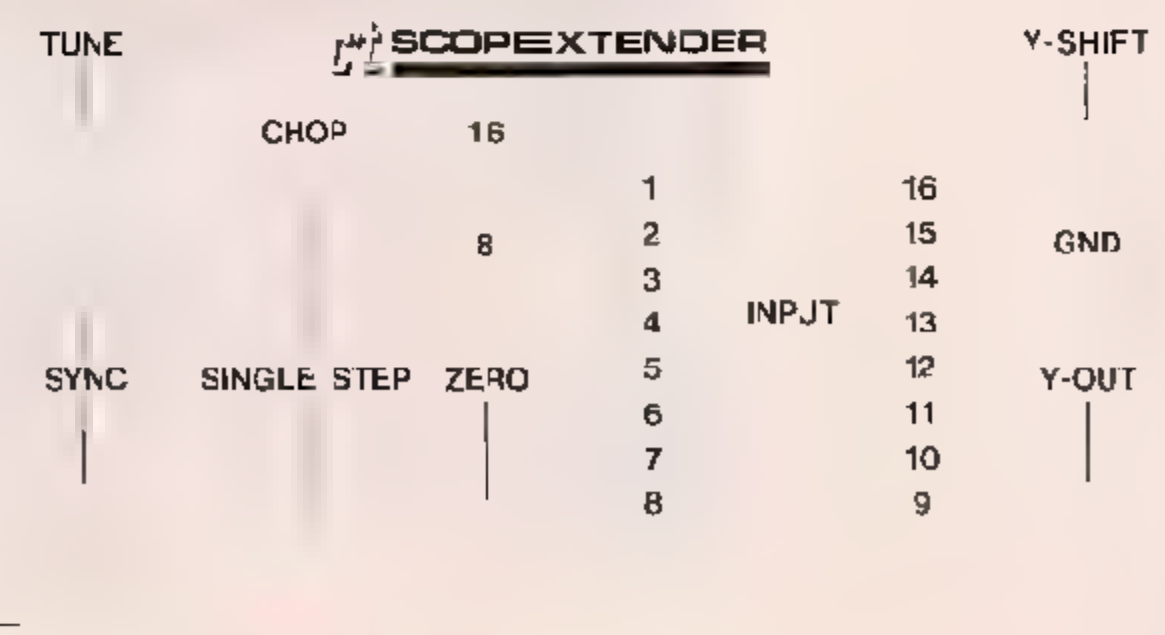


Bild 2. Vorschlag für die Frontplattenbeschriftung

stet Fällen, 'trig source' auf 'ext' und den 'trig level' so einstellen, daß der Strahl auch ohne angeschlossenes Eingangssignal erscheint.

Wenn die beiden Schalter am Scope Extender nach oben gekippt sind und das Poti 'Y shift' etwa in der Mittelstellung steht, sollte sich auf dem Bildschirm das 16-Kanal-Diagramm zeigen. Hierbei wird man die Intensität am Scope etwas nachregulieren müssen, denn die Gesamthelligkeit des Elektronenstrahls wird jetzt auf 16 Strahlen verteilt. Wenn das soweit funktioniert, kann man darangehen, sich mit den einzelnen Bedienungselementen vertraut zu machen.

Mit dem Poti 'Y-shift' läßt sich jeder Strahl in die Bildmitte bringen. Erhöht man nun die Y-Verstärkung auf zum Beispiel 20 mV/cm, dann lassen sich sämtliche Kanäle 'unter der Lupe betrachten', man braucht sie nur der Reihe nach durch das Bild zu schieben.

Da hierbei meistens die Helligkeit doch schon deutlich abnimmt, würde alternativ die Einzelkanaldarstellung vorgesehen. Wenn man mit dem linken Kippschalter den Chopper abschaltet, kann man mit der darunter liegenden Tipptaste ('single step') der Reihe nach Kanal 1 bis 16 anwählen. Jetzt arbeitet der Multiplexer als statischer Schalter, der jeweils durchgeschaltete Kanal wird nicht zerhackt, und man hat wieder die volle Helligkeit.

Um auch bei statischen Signalen eindeutig 'low' beziehungsweise 'high' im Bild zuordnen zu können, gibt es die 'Zero'-Taste. Solange diese gedrückt wird, fallen sämtliche Kanäle gleichzeitig auf Null. Wenn nichts an die 16-TTL-Eingänge angeschlossen ist, legen diese auf 'high' level, und beim Betätigen der 'Zero' Taste rutscht das ganze Bild ein Stück tiefer.

Oft hat man nur einen 8 bit breiten Bus abzubilden. Dann ist es besser, den rechten Schalter von '16' auf '8' zu schalten. Dadurch wird der interne Zähler bereits beim Erreichen der 8 wieder rückgesetzt, auf dem Schirm erscheinen nur noch die Strahlen 1 bis 8. Gegenüber der 16-Kanal-Darstellung hat man jetzt den Vorteil der verdoppelten Abtastfrequenz und damit doppelten Helligkeit der acht Strahlen.

Um über den gesamten Zeitablenkbereich des Scopes 'zerhackte' Bilder zu vermeiden läßt sich die Chopperfrequenz mit dem Poti 'Tune' im Bereich von 100 kHz bis 1 MHz stufen-

Stückliste Scope Extender

(ohne Netzteil)

Widerstände (Kohleschicht, 1/4 W)

R1	47R
R2	33k
R3	1k0
R4	330R
R5	330R
R6	3k9
R7	2k
R8	910R
R9	390R
R10	8k2
R11	82R
R12	270R

Potentiometer

P1	10k lin Poti mit 4-mm-Achse
P2	220R lin Poti mit 4-mm-Achse

Kondensatoren

C1	4µ7/63 V Elko axial
C2	680p Folie FKC2
C3,C4	10µ/16 V Tantalperle

Halbleiter

IC1	SN74150 TTL
IC2	SN74LS161
IC3	74HC00
IC4	74LS132
Q	BC 547 B/ BC 237 o ä
LD	3 mm-LED

Verschiedenes

S1	1 Mikrokippschalter
S2	1 Mikrokippschalter
S3	1 Digitast 1x ein
S4	1 Digitast 1x ein
1	IC-Fassung, 16pol.
18	Lötösen
2	BNC-Buchsen
2	Spannzangenknöpfe 4 mm
1	Platine

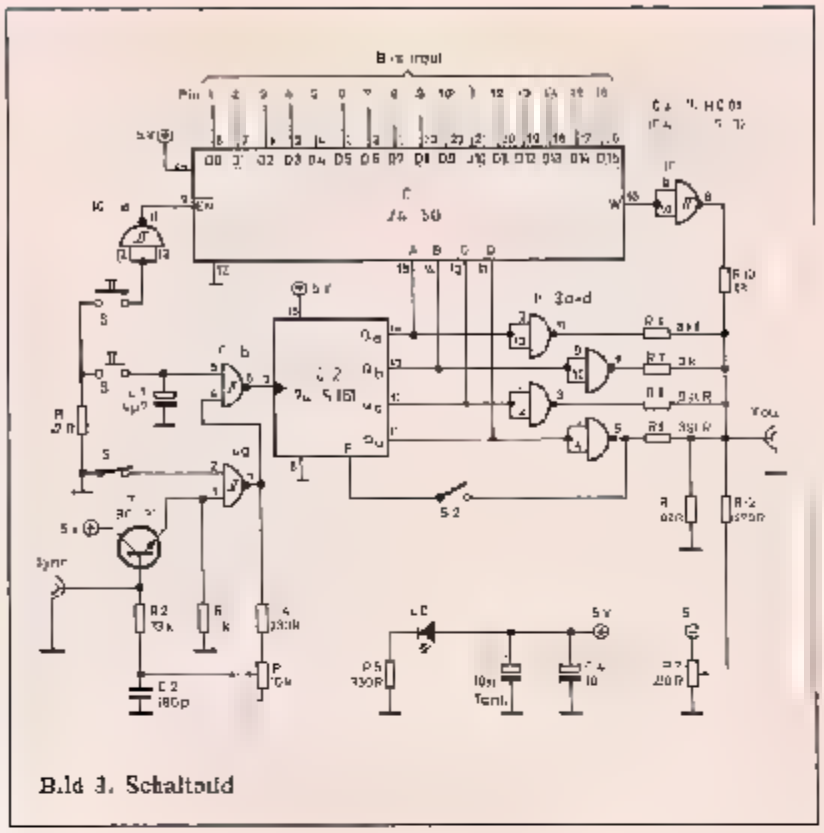


Bild 3. Schaltbild

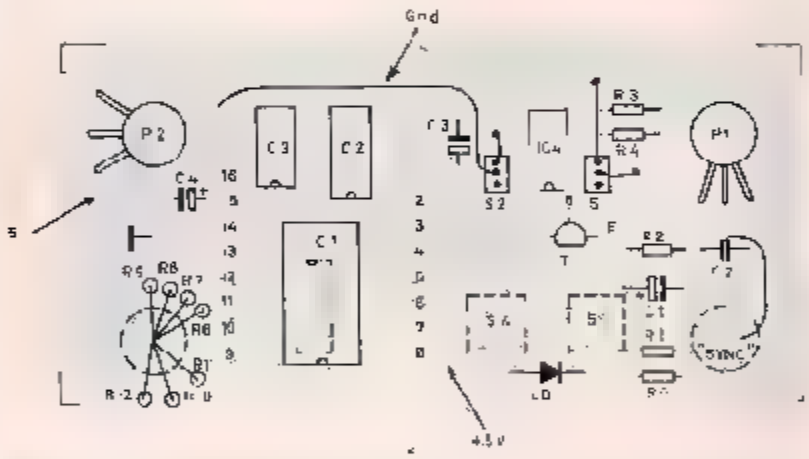


Bild 4. Bestückungsplan. Die Bauteile werden auf der Leiterbahnseite aufgelötet

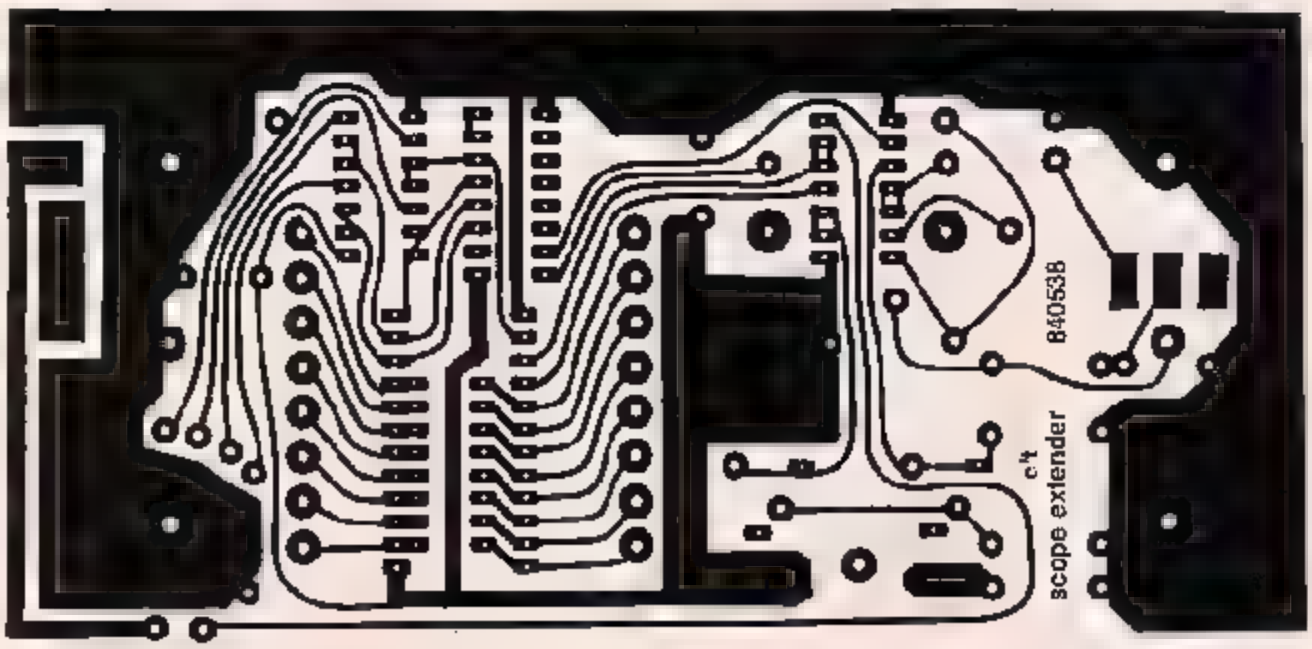


Bild 5. Platinenlayout. Für den Einbau in das Verobox-Gehäuse sollte die Platine auf das Maß 72,4 x 148 mm zugeschnitten werden

los einstellen. Über die BNC-Buchse ('Sync') kann die Chopperfrequenz extern 'aufgezwungen' werden (TTL-Pegel); auf diese Weise ist auch ein synchron alternierender Betrieb möglich. Meistens läßt sich aber mit dem normalen Chopper auf der tiefsten Frequenz einwandfrei arbeiten.

Jetzt muß man nur noch die GND-Verbindung zum Meßobjekt herstellen und die Eingänge mit dem zu messenden Bus verbinden. Dies geschieht entweder mit Kroko-Prüfstrippen über die 16 Lötnägel oder mit einem DIL-16-Adapter über die Eingangsbuchse. Hier sind die lötfreien Quetschstecker in Verbindung mit entsprechenden Flachkabeln sehr praktisch. Der Verfasser hat sich auf dieser Basis einen einfach herzustellenden IC-Prüfadapter gebaut: An die beiden Enden eines 16poligen Flachkabels wird je ein Stecker gepreßt. Danach entfernt man vorsichtig wieder das Oberteil eines Steckers und lötet auf die herausstehenden Kontakte eine DIL-16-IC-Fassung. Jetzt braucht man nur noch das entsprechende IC aus seiner Fassung ziehen, setzt den Adapter dafür ein und steckt das IC in die Fassung auf dem Adapter ('Piggy pack'): Fertig ist die 16-fach-Verbindung vom IC zum Scope.

Wie so etwas in der Praxis aussieht, zeigt das Foto. Hier wurden Pin 1 bis 16 eines 64-k-DRAM, Typ TMS 4164-NL15 'in action' dargestellt. Das Scope wurde auf dem Zyklusbeginn extern getriggert (negative Flanke von $\overline{RAS}$). Man sieht zum Beispiel, daß die Umschaltung von 'Row' auf 'Col'-Adresse etwa auf der Mitte zwischen den fallenden Flanken von $\overline{RAS}$ (4) und $\overline{CAS}$ (15) stattfindet, data input (2) ist in jedem Falle stabil, wenn $\overline{WE}$ (3) aktiv wird und data out (14) folgt mit knapp 100 ns Verzögerung $\overline{CAS}$ (15). Weiterhin erkennt man, daß die während des Memory-Zyklus auf dem Adreßbus liegenden 'Col'-Adressen größtenteils statisch 'low' sind. Dies zeigt, daß nur ein kleiner Bruchteil des verfügbaren Speicherraumes aktiviert wurde.

Da keinerlei Speicherung vorgesehen ist, können nur periodische Vorgänge, jedoch keine Einzelereignisse aufgezeichnet werden. Dies bleibt wohl bis auf weiteres den weitaus aufwendigeren Logikanalysatoren vorbehalten. Gegenüber Speicherkonzepten hat man durch den Fortfall der 'sampling'-Technik (Signalabtastung in einem festen Zeitraster von wenigstens 10 ns) den Vorteil der Echtzeitdarstellung und damit auch die volle Ausnutzung der Low-power-Schottky-Übertragungsgeschwindigkeit. Dies führt zu einer Zeitauflösung von wenigen Nanosekunden und ermöglicht auch Messungen an sehr zeitkritischen Systemen.

Ursprünglich war dieser Scope-Extender nur für den privaten Gebrauch mit dem HM 307 des Verfassers konzipiert worden. Zusätzliche Praxistests mit Oszilloskopen der gehobeneren Preisklassen wie dem PM 3212 (25 MHz) und dem Tek 465 (100 MHz) ergaben neben einem helleren Bild eine deutliche Verbesserung der Anstiegszeiten. Dabei hat sich herausgestellt, daß bei allen Oszillographen bis einschließlich 30 MHz Grenzfrequenz die volle Bandbreite ausgenutzt werden kann.

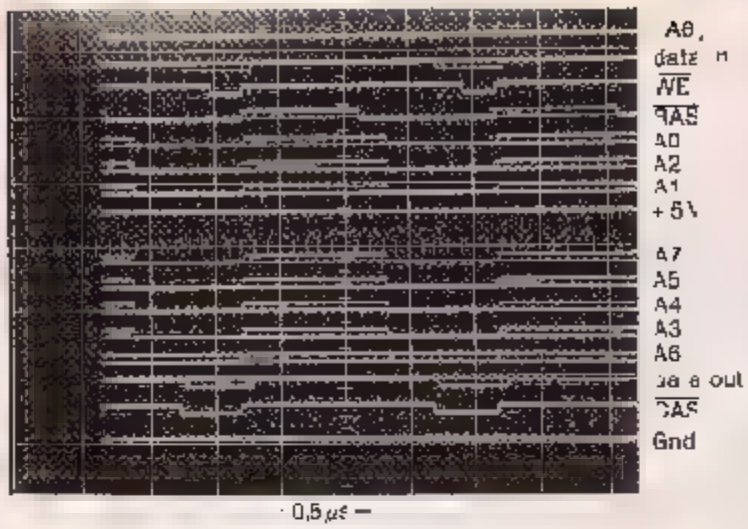


Bild 6: 64-KBit-DRAM in action

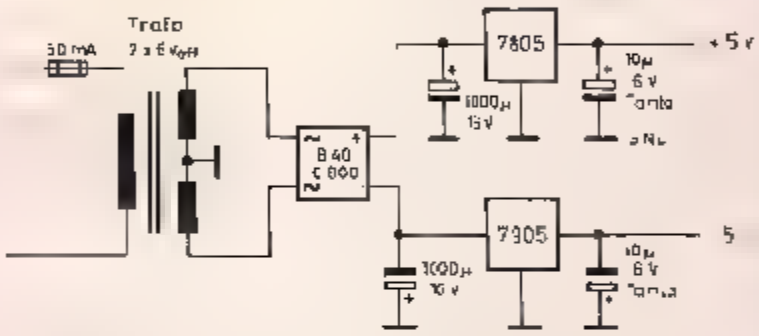
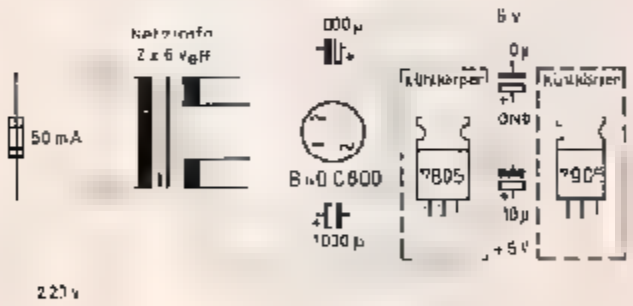
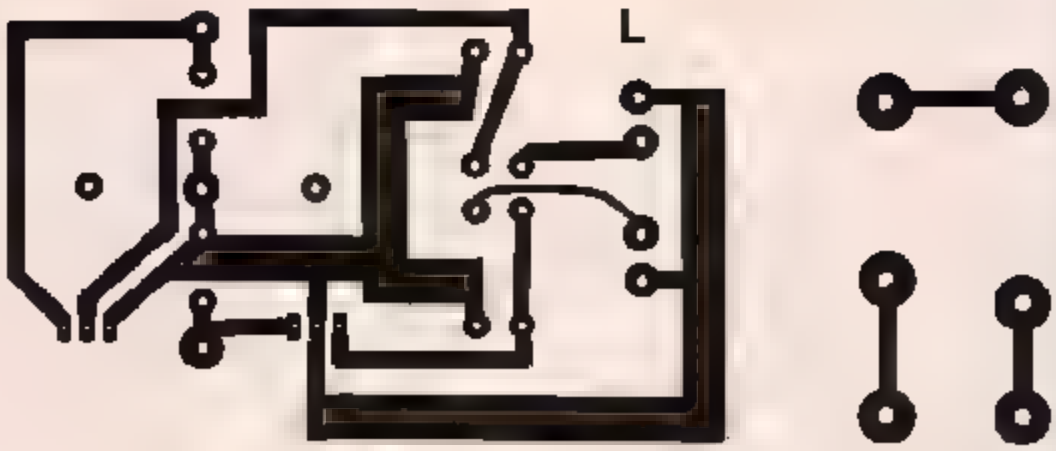


Bild 7: Vorschlag für ein geeignetes Netzteil

Stückliste Netzteil

Netztrafo 2x6 V_{eff}, 3 VA
2 Elkos 1000µF/16 V
Gleichrichterbrücke B40 C800 o. ä.
1 7805
1 7905
2 Kühlkörper
2x 10µF/16-V Tantal
2 Sicherungskontakte
Sicherung 50-mA
Platine
Netzkabel m. Stecker





ASSEMBLER

Arithmetik-Unterricht für 6502 und Z80

Ulrich Schinke

Teil 3: BCD-Arithmetik

Wenn es auf den Pfennig ankommt, sind binär arbeitende Rechner häufig überfordert. Sie produzieren bekanntlich 'Rundungsfehler', die vor allem im kaufmännischen Bereich nicht akzeptiert werden können. Die Lösung dieses Problems heißt 'BCD-Arithmetik' und bringt höchste Rechengenauigkeit bis zur letzten Stelle. Wie immer gibt es auch eine Kehrseite der Medaille: Die Programme sind aufwendiger, brauchen mehr Platz im Speicher und eine längere Rechenzeit. Dennoch kann man bei vielen Anwendungen nicht darauf verzichten.

Unter BCD (Binary Coded Decimal) versteht man die Codierung jeder einzelnen Ziffer einer Dezimalzahl durch ein binäres Nibble (vier Bit). Allerdings lassen sich mit vier Bit 16 verschiedene Bitmuster erstellen, denen nur die zehn Ziffern 0 ... 9 gegenüberstehen. Sechs Binärkombinationen ('Pseudotetraden') sind deshalb nicht gültig (siehe Tabelle 1).

Beispiel: 8995 dezimal

8	9	9	5
1000	1001	1001	0101

Bild 1

Um in der BCD-Darstellung richtige Ergebnisse zu liefern, muß der Prozessor die unerlaubten Codes erkennen und durch geeignete Maßnahmen korrigieren. Den prinzipiellen Ablauf zeigt Bild 2. Z80- und 6502-Anwender können sich freilich aufwendige Korrekturprogramme sparen, denn beide Prozessortypen besitzen Befehle, die die BCD-Arithmetik unterstützen. Beim 6502 wird vor der Rechenoperation das D-Flag im Statusregister gesetzt, wenn der Prozessor dezimal rechnen soll. Beim Z80 kann man nach der Rechenoperation mit dem Befehl 'DAA' den Dezimal-Abgleich ausführen lassen. Dies funktioniert allerdings nur unter der Voraussetzung, daß die arithmetisch zu verarbeitenden Operanden zuvor in BCD-Form codiert waren.

Z80-Besitzer werden bei der Durchsicht des Befehlsvorrats auf den DAA-Befehl gestoßen sein, dessen Beschreibung sich meist in der Wiedergabe einer Tabelle erschöpft. Dieser mächtige Abgleichbefehl addiert eine Hex-Zahl zum Inhalt des Akkumulators, in Abhängigkeit von der zuvor durchgeführten arithmetischen Operation und dem Carry Flag. Die Information, ob die zuletzt ausgeführte Operation dem Charakter einer Addition oder der einer Subtraktion hatte, erhält der Prozessor über das N-Flag. Arithmetische Befehle sind solche, die den Wert einer Zahl beeinflussen, also zum Beispiel nicht die reinen Transferbefehle.

Dezimalzahl	tetradischer Dualzahlencode 8421*
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
Pseudotetraden	1010
	1011
	1100
	1101
	1110
	1111

* Stellenwertigkeit

Tabelle 1. 'BCD'-Code

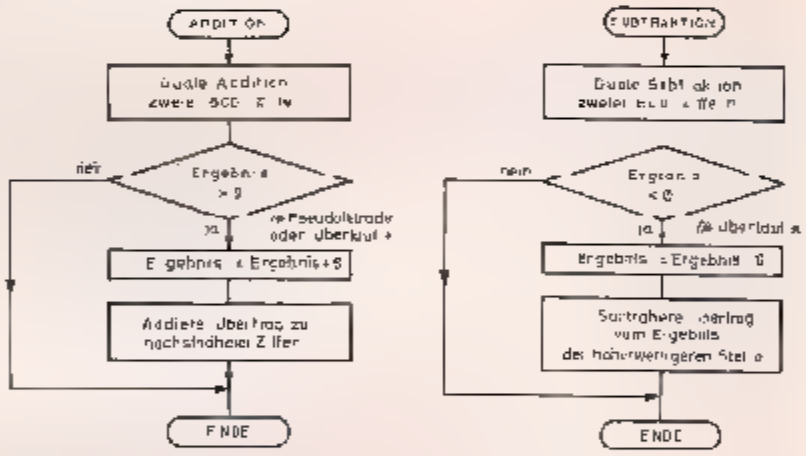


Bild 2. Dezimaler Abgleich

Um diese mysteriöse Tabelle zu durchblicken, sollte man die Anpassung der gepackten BCD-Zahlen (zwei Ziffern im Akkumulator) gedanklich in zwei nacheinander auszuführende Schritte zerlegen. Zunächst wird die niederwertige, dann die höherwertige Ziffer unter Berücksichtigung hierbei entstehender Überträge abgeglichen.

Der Z80 besitzt gegenüber dem 6502 zwei dezimale Rotationsbefehle (RLD, RRD). Sie rotieren den Inhalt der durch das HL-Register bestimmten Adresse um jeweils vier Bit, wobei das untere Akkumulatornibble dieselbe Aufgabe übernimmt, wie das Carry Flag bei den 1 Bit Rotier-Befehlen (Bild 3).

Arithmetik mit Tetraden

Die BCD-Arithmetik verlangt, daß die Operanden ziffernweise verarbeitet werden. Demgegenüber berühren die für Binärarithmetik erstellten Algorithmen auf einer Bit für Bit Behandlung der numerischen Da-

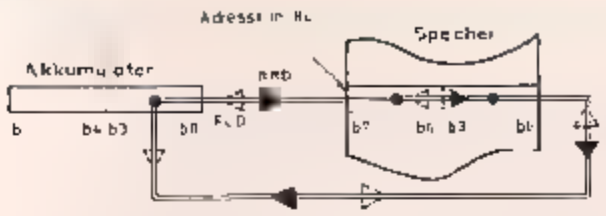


Bild 3. Dezimale Rotation beim Z 80

ten. Sie eignen sich deshalb nicht für BCD-Berechnungen.

Wie aus der Binärarithmetik bekannt, existiert eine spezielle Codierung, die Komplementdarstellung, die es ermöglicht, sowohl positive als auch negative Zahlen nach der gleichen Rechenvorschrift zu verarbeiten.

Grundsätzlich läßt sich in jedem Zahlensystem bei festgelegter Stellenzahl das Komplement bilden. Das Komplement (X^*) einer Integerzahl (X) mit m Stellen wird durch Subtraktion dieser Zahl von der kleinsten mit (m + 1) Stellen darstellbaren Zahl bestimmt. Mathematisch heißt dies:

$$X^* = b^m - X$$

wobei b die Basis des gewählten Zahlensystems ist.

Beispiel:

Zehnerkompl. (71 dez.) 10^2
71 = 29 dez

Die hier abgedruckten Programme zur Implementierung der vier Grundrechenarten erweitern in Anlehnung an kaufmännische Berechnungen daß die Operanden als Festkommazahlen entsprechend dem Format in Bild 4 übergeben werden.

Demnach stehen dem Benutzer bei einer vor der Assemblierung festzulegenden dezimalen Wortlänge (DWL) von beispielsweise acht Bytes zur Zahlendarstellung elf Vor- und zwei Nachkommastellen zur Verfügung. Zusätzlich codieren die drei höchstwertigsten Ziffern das Vorzeichen: 000 für positive, 999 für negative zehnerkomplementierte Zahlen. Das erste Byte dient dabei als Puffer bei der Multiplikation beziehungsweise Division, wodurch sich der Programmieraufwand erheblich vereinfacht.

Bei der Multiplikation zweier derart formatierter Dezimalzahlen ergibt sich zwangsläufig eine Zahl mit vier Nachkommastellen (Beispiel: 13,25 * 07,13 = 94,4725), bei der Division eine ganze Zahl mit Rest (Beispiel: 34,58/7,12 = 4 Rest 6,10). Um trotzdem auch die Ergebnisse im vorgegebenen Format zu erhalten, werden Schiebeoperationen zur Komma-Anpassung durchgeführt. Bei der Produktbildung entfallen somit die dritte und vierte Nachkommastelle. Der Anwender könnte an dieser Stelle ein Unterprogramm aufrufen, das die zweite Nachkommastelle rundet. Der nach einer Division im Dividendenspeicher stehende Rest ist demgegenüber mit dem Faktor 100 multipliziert.

< 34,58/7,12 = 4,85 Rest 0,048 >

00034 58 <—— Dividend
00007 12 <—— Divisor
00004 85 <—— Quotient
00004 80 <—— Rest * 100

Resumee:

Während die Addition positive wie negative zehnerkomplementierte Zahlen verarbeitet, setzen die Multiplikation und Division positive Festkommazahlen voraus. Falls dabei auch die zehnerkomplementierten, negativen Zahlen Verwendung finden sollen, müssen die Berechnungen betragsmäßig ausgeführt werden. Mit Hilfe der Komplementierungsprogramme werden die Beträge der negativen Zahlen bestimmt. Das resultierende Vorzeichen ergibt sich dann aus einer Exklusiv-oder-Verknüpfung der Operandenvorzeichen. Der Betrag eines eventuell negativen Ergebnisses muß zu guter Letzt noch einmal zehnerkomplementiert werden. Der Anwender hat dafür Sorge zu tragen, daß die Ergebnisse im gewählten Zahlenformat darstellbar sind, also kein Überlauf auftritt.

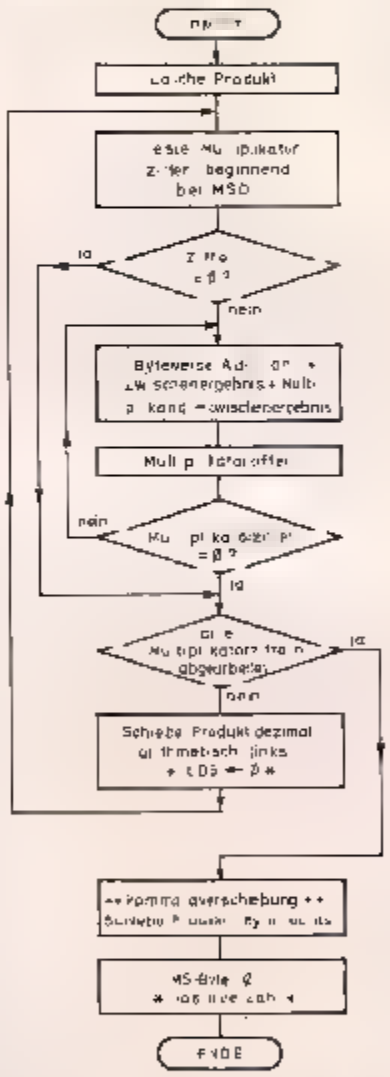


Bild 5. Ablaufplan der Multiplikation

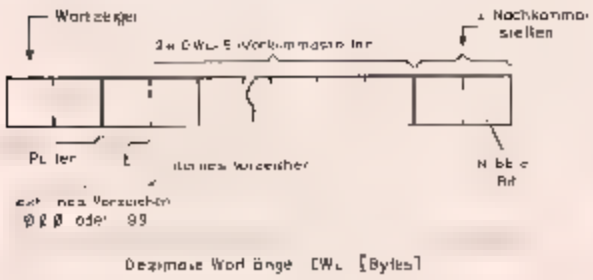


Bild 4. Format der Operanden

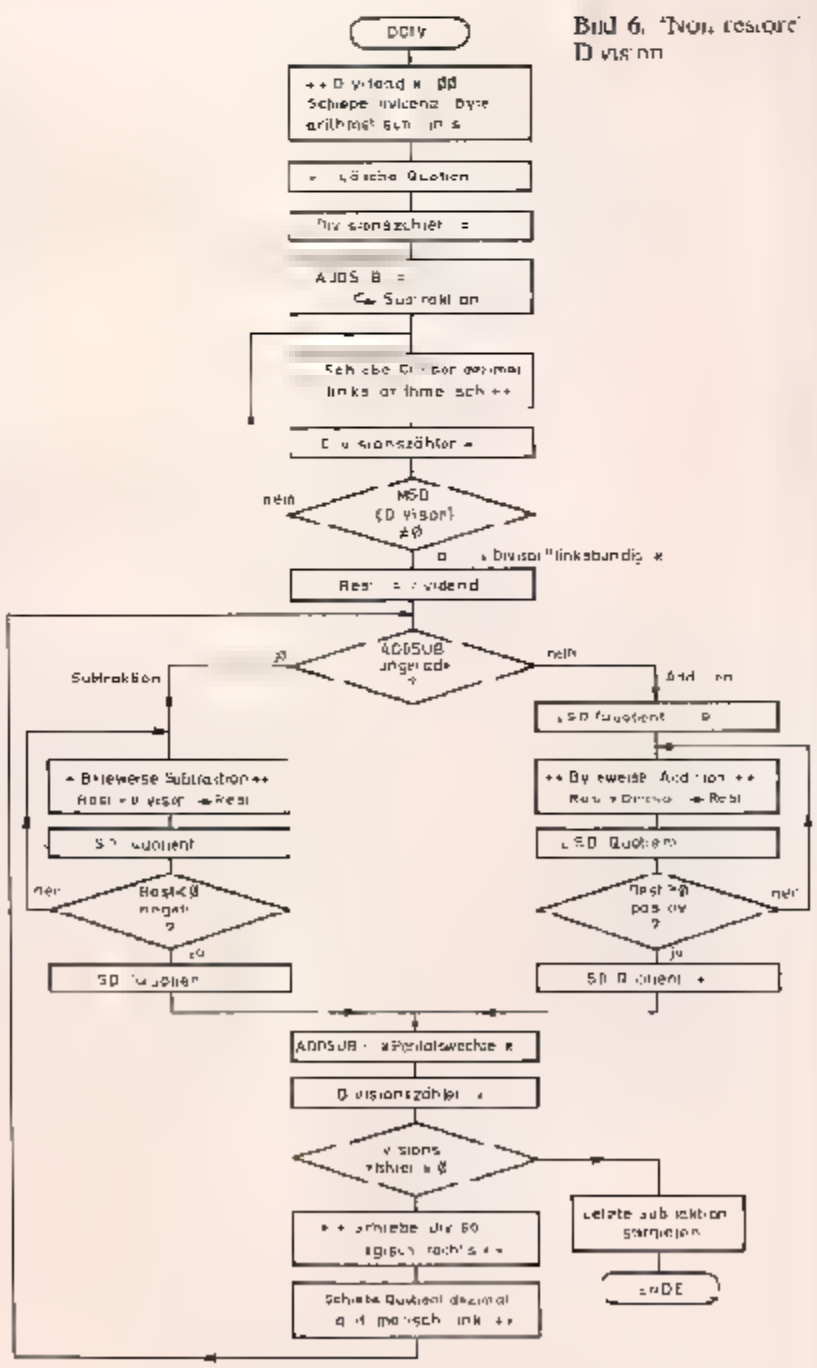


Bild 6. 'Non restoring' Division

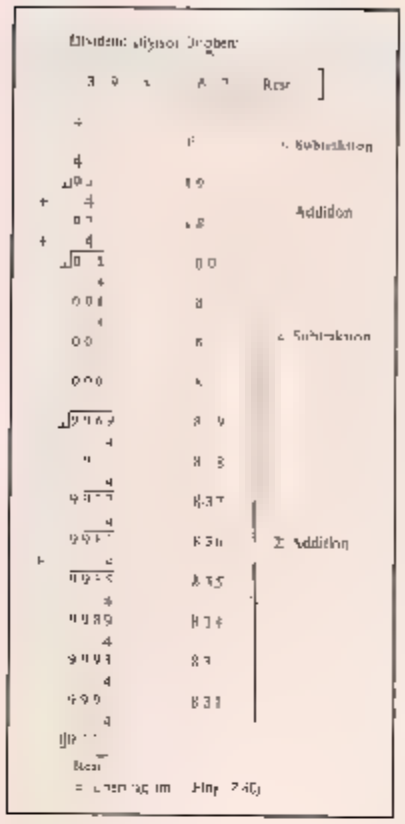


Bild 7 Beispiel zur 'Non-restore' Division

Nur noch einige Bemerkungen zu den Programmen.

Beim 6502 und Z80 wird der in Bild 5 dargestellte Multiplikationsalgorithmus unterschiedlich implementiert. Beim Z80 bietet es sich an, die höchstwertige Multiplikatorziffer links herauszuschieben. Beim 6502 wird der Multiplikator im Speicher nicht verändert, sondern Byte für Byte zunächst das höher, dann das niederwertige Nibble getestet.

Bei dem in Bild 6 aufgezeigten Divisionsalgorithmus wechseln Additionen und Subtraktionen jeweils bei einer Vorzeichenänderung des Rests. Das in Bild 7 durchgerechnete Beispiel mag diesen etwas ungewöhnlichen Vorgang erläutern. Während der Quotientenbestimmung sind gegenüber der normalen 'Restore-Methode' keine 'Storoperationen' notwendig. Dadurch wird letztlich die Anzahl der Additionen und Subtraktionen verringert.

```
;*****************************************************
;Aufgabe     +++ ADD +    DERG = DOP1 + DOP2 +++   *
;Eingaben    Operand 1 ab DOP1                     *
;            Operand 2 ab DOP2                     *
;Ausgaben    Ergebnis ab DERG                      *
;Zerstört    HL, DE, BC, AF, AF'                   *
;Subroutine  ++ KETTE ++                           *
;*****************************************************

ADD     LD      DE,DERG+DWL     Doppelregister auf
        LD      HL,DOP1+DWL     Wortende vor
        LD      BC,DOP1+DWL

DADD    XOR     A               Lösche Akku und F-Flag
        EX      AF,AF'          mit Zweitregisterpaar tauschen
        LD      A,DWL           A = Dezimalwortlänge

NDADL   EX      AF,AF'          Original Akku und F-Flags
        DEC     HL              beginnend bei LB mit
        DEC     BC              nächsthöheren Bytes
        DEC     DE              Adressierung

        LD      A,(BC)          ;++ Bytewise Addition ++
        ADC     A,(HL)          DOP1 DOP2 mit Übertrag
        DAA                     DERG
        LD      (DE),A          mit Dezimalkorrektur

        EX      AF,AF'          Zwischenspeicherung
        DEC     A               Wortlänge A
        JR      NZ,NDADD        Weiterhin Schleife A Bytes

OKADD   EX      AF,AF'          C-Flag enthält MSB
        RET
```

```
;*****************************************************
;Aufgabe     ++ DMULT     DPRD = DMTP * DMTR +     *
;Eingaben    Multiplikand ab DMTD                  *
;            Multiplikator ab DMTR                 *
;Ausgaben    Produkt ab DPRD                       *
;            DMTP = 0                              *
;Zerstört    HL, DE, BC, AF, AF'                   *
;Subroutine  CLR, RLDW, NADD                       *
;*****************************************************

DMULT   LD      HL,DPRD         ++ Löschen Produkt ++
        CALL    CLR

        LD      IX,NTABAR       Basisadresse für interne Speicherung
        LD      (IX+2),DWL+3    Nibbelzähler = DWL+3

                                Abbruch bei Multiplikator = 0
NNTBL   LD      HL,DMTR+DWL     ++ Schiebe Multiplikator nach rechts
        CALL    RLDW            um 4 Stellen nach links
        JR      Z,NOADD         Falls A=0 keine Addition

NADD    LD      DE,DPRD+DWL     ++ Bytewise Addition ++
        LD      BC,DPRD+DWL     Zwischenergebnis BC + Multiplikand HL
        LD      HL,DMTD+DWL     Zwischenergebnis DE

        PUSH    AF              Multiplikanden im Stack
        CALL    DADD            Führe Addition aus
        POP     AF              Multiplikanden wiederholen
        DEC     A               Nibbelzähler dekrementieren
        JR      NZ,NADD         Wiederhole bis Multiplikator = 0

NOADD   DEC     (IX+2)          Nibbelzähler = 0
        JR      Z,OK2           Fertig, falls Nibbelzähler = 0

        LD      HL,DPRD+DWL     Schiebe Produkt
        CALL    RLDW            um 4 Stellen nach links

        JR      NNTBL           Erneut zweites Multiplikation

OK2     NOP                     ;++ Platz für Aufrufe weiter
        NOP                     zweites Produkt
        NOP                     Z-Nachkommastellen ++

        LD      HL,DPRD+DWL-2   ++ Schiebe Produkt bis zum ersten
        LD      DE,DPRD+DWL     HL = 4
        LD      BC,DWL          HL DE BC
        LDDR                    Wiederholung bis BC=0

        INC     HL              ;MSB Produkt Adresse erhöhen
        LD      H,(HL)          ;MSB Byte =0 da nur positive Zahlen
        RET
```

```
;*****************************************************
;Aufgabe     ++ DDIV +    DQTT = DDUD / DDVS ++    *
;Eingaben    Dividend ab DLDD                      *
;            Divisor ab DLVS                       *
;Ausgaben    Quotient ab DQTT                      *
;            Rest ab DRD                           *
;Zerstört    HL, DE, BC, AF, AF'                   *
;Subroutine  CLR, RLDW, RRLW, DADL, DSUB           *
;*****************************************************

DIV     LD      HL,DDUD+        ++ Schiebe Dividend ins Register
        LD      DE,DDUD         Arithmetik erst ab 10
        LD      BC,DWL-         HL DE = HL
                                HL+1 DE+1 BC
                                Wiederholung bis BC =0
        LD A,0                  Löschen LB Adresse des Dividenden
        XOR     A               ;
        LD      (DE),A

        LD      HL,DDVS         ++ Löschen Quotient ++
        CALL    CLR

        LD      (IX+1),NTABAR   Basisadresse für interne Speicherung
        LD      (IX+0),         VCS
                                Speicherung der Ergebnisse
        LD      (IX+3),         DDRSUB = Umgekehrte Reihenfolge
                                Subtraktion

SHIFT   LD      HL,DDUD+DWL     ;Schiebe Dividend ins Register
        CALL    RLDW            Arithmetik schritt

        INC     (HL)            Zähler +1
        LD      A,(HL)          Prüfe ob MSB 0 oder 1
        AND     0F0H            Falls ja weiter mit Subtraktion
        JR      Z,QTTT          wenn nicht, bis MSB=0

        LD      DQTT            LD Adresse Quotient
ADTST   LD      A,(IX+0)        ADDSUB in Akku
        RRCA                    Rotieren LSB ins CY
        JP      NC,ADD          CY =0 ADD sonst SUB

SUB     LD      DE,DDUD+DWL     ;Subtraktion ++++
        LD      BC,DDVS+DWL     BC Adressen der Operanden
        LD      HL,DDUD+DWL     Doppelregisterade
        CALL    DSUB            Rest BC D sonst HL Rest DE

        INC     (HL)+DWL        LD Quotient
        JP      NC,DDD          wenn kein Ergebnis negativ

        DEC     (HL)+DWL        Letzte Quotient
        JP      DK              übertragen der Addition
```

```
;*****************************************************
;Aufgabe     ++ SUBTR     DERG = DOP1 - DOP2 ++    *
;Eingaben    Operand 1 ab DOP1                     *
;            Operand 2 ab DOP2                     *
;Ausgaben    Ergebnis ab DERG                      *
;Zerstört    HL, DE, BC, AF, AF'                   *
;Subroutine  ++ KETTE ++                           *
;*****************************************************

SUBTR   LD      DE,DERG+DWL     Doppelregister auf
        LD      HL,DOP1+DWL     Wortzeiger + Wortlänge
        LD      B,(DLP+DWL)

DSUB    XOR     A               Lösche Akku und F-Flag
        EX      AF,AF'          mit Zweitregisterpaar tauschen
        LD      A,DWL           A = Dezimalwortlänge

NDSUB   EX      AF,AF'          Original Akku und F-Flags
        DEC     HL              beginnend bei LB ++
        DEC     BC              nächsthöheren Bytes
        DEC     DE              Adressierung

        LD      A,(BC)          ;++ Bytewise Subtraktion ++
        SBC     A,(HL)          DOP1 DOP2 mit Übertrag
        DAA                     DERG
        LD      (DE),A          mit Dezimalkorrektur
```

```
ADD     LD      A   Y DWL          LSD  Dun  ent  =9
        OR      89H                LSB>to      AKK , LSD =9
        LD          DWL  A         AKKU        LSBy e  Quot on

NADD    LD      DE,DDVD+DWL        +- Acd  on +++
        LD      BC DDV D+DWL       LD  Au esse  s  der  Operanden  r
        LD      HL  DDVS+DWL       ;Doppe reg ster  ades
        CALL    DADD                  Rescs.  + p v cer HL        Dre  DE
        DEC        Y DWL            SD  Qu n  ent
        JR      NC,NADD            ;Wiederho e  s  s Ergeb s pp    v

        JP         Y DWL            A  ste Dake   Qu s ab  ster ener

DK      LD         X 1              ADDSUB +        SB Wechse
        DEC        X 8              Nu Zeh e
        JR      NZ  NXT             We ter   a  s DIVzä  er    8

        LD      DE DDVD+DWL        ;+ S on ere ngaben  ++
        LD      BC DDVD+DWL        LD  Au esse  s  Ve  Ope anden
        LD      HL ,DDVS+DWL       Doppe reg ster  ades

        LD      A,  =              ADDSUB    Akku
        RRCA                       ;Rot ire  SB  re CF

        RET     C                  Fer  Ge fa  s  ef. 2 Obers  Or
                                    Add fro  war

        CALL    DADD               ;eons  ==> Ston eradd   on  v
        RET


NXT     D       HL  DVS            ++ Sc  vpv E v  vr  Dez ma
        CALL    RRDW                  Bg ach rechts  4

        D       HL  QTT+DWL        ++ s h ebe Quot ent Dez ma
        CALL    RLDW                  ar thme: nre   nke ++

        R       ND v               ;erzue de zu nächsten E v s ch
```

```
*****************************************************
Aufgabe  RRDW  rot ert e n Mehrbytewort  Dez ma zah   *
         m 4 Bi      N bb e   bg ach rech s           *
E hgaben   De ma zah  ab  HL                          *
;Ausgaben  De  ma zah   2 100 ab  HL                  *
Zerstörte  HL  B  AF                                  *
;Subrou     ++ ke ne  +                               *
*****************************************************

RRDW    LD      B DWL              Bytezähler B   = De. na e Wort Ange
        XOR     A                  Lösche Akku und F ags
RR      RRD                        Rot ere   HL  Dez ma
        INC     HL                    MSD  n LSW N bb e  A
        DJNZ    RR                 W ederho e  b s a  e Bytes rot e t

        RET

*****************************************************
Au gabe  RLDW  rot ert e n Mehrbytewort  Dez ma zah   *
         m 4 B t      N bb e  ar Ume  sch   nks       *
E ngaben   Dez ma zah  ab  HL                         *
;Ausgaben  Dez ma zah     00 ab  HL                   *
;Zerstört  HL, B, AF                                  *
;Subrou     + ke ne  +                                *
*****************************************************

RLDW    LD      B DWL              Bytezähler B   = Dez ma e wort a ge
        XOR     A                  Lösche Akku und F ags
RL      DEC     HL                 Ro  ere  HL  dez ma    nks
        RLD                           MSD  n LSW N bb e (A
        DJNZ    RL                 W ederho e  b s a  e Bytes rotie t

        RET

*****************************************************
Aufgabe   CLRM  ösch  e nen Spe cherbere ch m 1 DWL   *
          By ca   2  Bap  e   Me  Lz ewu              *
E  gabens  Be e chsanfang  wort e der   m HL          *
;Ausgabens  ge esche  0 ack ab  HL                    *
Ze stört   HL, B, AF                                  *
Subroti  s   + ke ne                                  *
*****************************************************

CLR     LD      B,DWL              ;Bytezah er B   = Dez ma e wert ange
CLR1    LD         L  0            ;Lösche den durch HL adressierten
        INC     HL                    Spe cherplatz
        DJNZ    CLR                ;W ederho e  b s a  e Bytes rot er

        RE
```

```
*****************************************************
* ++   SUB K     DEFG = DEF     DOP2    ++
*E ngabe   Operand 1 ab DEF
*          Operand  2 ab DOP2
*Ausgabe   Ergebn s ab DEFG
*****************************************************
*
SUBTR   SED                        Dezima modus
        LDX  #DWL                  De  ma zähl e   = DWL
        SEC                        ;CF =  für SB
*
* Subt ak  onsch e fe  beg nnen beim LB
SUBTR   LDA  DOP  X                ++ bytewe se Subtrak  on ++
        SBC  DOP2 X                   IOP  DOP2 moeg   ueberträg
        STA  DEFG X                ;        DEFG
        DEX                           na chst hoehe es By e
        BPL  SUBTR                 ;W ederho e  b s a  e Bytes
        RTS
```

```
*****************************************************
* +++   ADD**    DERG = DOP     DOP2    ++
*E ngabe   Operand 1 ab DOP
*          Operand 2 ab DOP2
*Ausgabe   Ergebn s ab DERG
*****************************************************
*
ADD     SED                        Dezima modus
        LDX  #DWL                  Dezima  zähler  = DWL
        CLC                        CF =0 f ür ADC
*
* Add  asch e fe  hon nnen be n LB
ADD     LDA  DOP  X                ++ B teke se Add t on ++
        ADC  DOP2 X                ;  DOP   DOP2  moegl   ueber trag
        STA  DERG X                       DERG
        DEX                        naechst hoeheres Byte
        BPL  ADD                   W ederho e  b s a  e Byte
        RTS
```

```
*****************************************************
*    ++   MULT**    DPRD = DMTD * DMTR   ++
*E ngaben   Mu t p  kand ab DMTD
*           Mu  p  kator ab DMTR
*Ausgaben   Produk  ab DPRD
*****************************************************
*
MULT    SED                        Dezimalmodus schalten
*
Produkt   loeschen
        LDX  #DWL                  Wort zeiger  r x reg
        LDA  #$00                  Akku   loeschen
MULT    STA  DPRD                  DPRD+x  =00
        DEX                        Nach h   hoeheren Wort
        BPL  MULT                  W ederho e b s  Wert 0
*
*Mu t p  kator  ffset  ers e
        LDX  #$0                   x Zeiger auf hoeche en Wort
MULT3   LDA  DMTR                  B te    Z  fern   d Akku
        LSR
        LSR
        LSR                        ;D des  t t p  ke  ordnes es
        LSR                        ;  n unteren N bb e  sch eben
        BCC  MULT4                 spr nge wenn Nu
        JSR  ADD                   t t Add ere  N bb e  ma   ++
MULT4   JSR  SPL                   ++++ sch e   Produ   r r h bb e   nk  ++
        LDA  DMTR,X                ;SD des  Mu t p  k tor  tes  esten
        AND  #$0F                  oberes Akkum bb e aus  enden
        BED  MULT3                 spr nge we n Nu
        JSR  ADD                   Add ere  N bb e  na
MUL 3   DX                         wer zeh e   x  t
        CPX  #DWL                  Wort abgea be  p ?
        BEQ  ENDE                  spr nge wenn  ?
        JSR  SPL                   sch ebe Produkt   N bb e   ers
        BNE  MULT3                    ederho e Mu t p   ate  ess
ENDE    NOP                        ++ P a z  ' er Output 2 nar
        NOP                           berut ene  gener R ingurgeni   na
        NOP
*
*Sch ebe Produ t e n By e  ach s
*   Normie anpassung
        LDX  #DWL 1                Beg nne be m r ecarwert geh B te
        D    #DWL 2                DPRD+                DPRD+x
BYL     LDA  DPRL                  due  e  DPRD+   ;Der Ap w
        STA  DPRL X                   r Z e    DPRD+x
        DE                            ++ ' ' '
```

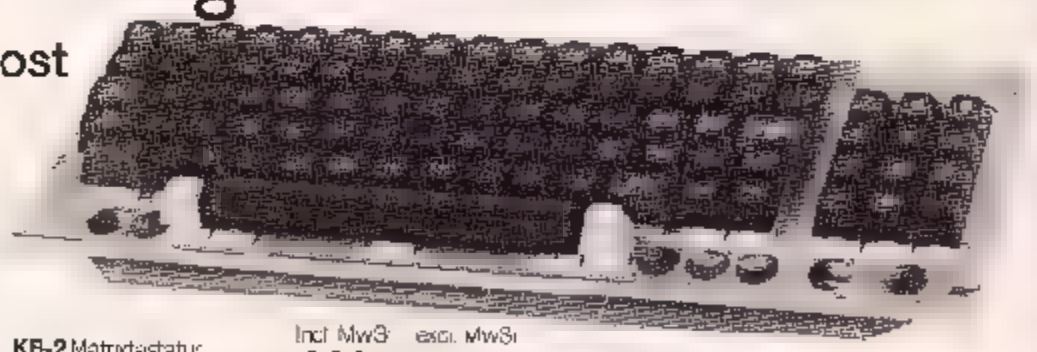
```
*
DATV    SED                 De  mx modus
*
*mu t p  z ero D   de  n    00
        DX  #$F             ,X Ze ger auf hoechsten dez maten Wert
DJA     DA  DDVD X          B te  n Akku laden
        DEX                 X Ze ger auf naechst t stiere Adresse
        STA  DDVD X         spe chere h er
        D                   ze ge auf naechs
        INX                 ederen dez ma er Wert
        PX  #DWL            so ange b s wert ausgearbe te
        BNE  D              
        DEX                 X Ze ger auf d e he den Nachkommasta  en
        DE  #$08            ade 80  n den Akku um d e de den
        STA  DDVD X         Nachkommaste  en zu  oeschen
*
* ders he  Quot en
        D A  DD  X          Akku  mmer noch du    X auf wortende
        EX                  ze ge auf das nae hste Byte
        BPL  DT Z           w ederho e  c s wortende
*
*D v   ensach e  u  ADDSUB  n s e  s  en
        DX  #$0             h t g Wert  h X-Reg
        STY  N U7           ese chere x  n Zu  e ekizaehler
        STX  ADDSUB         und ADDSUB
*
*D v  for  echtsbuend o sch oben
DUSL    DY  #$04            =Zaeh er fuer BCD-Sch eben  4 ma
DUSL0   CLC                 F = 0  so dass LSD 00 w  d
        DX  #DWL=           ,-Ze ger auf wortende
DUSL    ROL  DDVS+X         e h ebe  DDVS+X    rks
        FX                  ,+ ge auf naechstes Br e
        IP  DUSL            spr  nge b s Wert abgearbe  rs
        E                   e  edr ge 'BCD-es h ebe aehl er
        BNE  DUSL0          spr nge wenn noch h ehl 4 ma  gesc oben
        INC  DU 2           b  s ONZEEN er erhoehen
        DM  DDVS            haerhalten Br n dec P   ors  h den Akku
        AND  #$FP           b endo LSL ars
        BED  DUSL           w ederho e  a  s MSD noch null
*
*D  r on beg nn
L  3    LDA  ALASUB         s ade ADDSUB  n den Akku und teste
        AND  #$0            Tes  ob ADDSUB gerade oder ungerade
        BED  ASPD           spr nge  Add  on wen  gerade
*
*Sub rah  on se
DSUBB   SEF                 ,CF = 1  ke n Borrow fue  Subtrakt un
        DX  #DWL            Reg nne be m n eder wert egen Byte
DSUD    DA  DDVD X          ,  DDVD+X      DDVS+X      :F
        SBC  DDVS X                DDVD+X
        STA  DDVD X         ,
        DEX                 ze ge auf naechstes Byte
        BPL  DSUB           spr nge v e h X = 80
        P  DDTT+DWL         ,ebreten  ere LSD des Quo  enten
        BLS  DSUB0          w ederho e  b s Ergeb s negat v
*Zaeh er auf Quo  en en aufadu eren
        DEC  DDTT+DWL       ,ebzw  nkr   Quot en 3 stel  eren
        BCC  D  4           spr nge  mmer
*
*Add  onste
```

```
DADD    LDA  #$09           ,9  n LSD  Ouch ent
        ORA  DDTT DWL       Neue  ISD u ver ent ue   b e bt
        STA  DDTT+DWL=      ,
DADDB   D C                 CF = 9 fuer Add  on
        LDX  #DWL 1         ,beg nne be m n ede wer  gen Byte
DADD    LDA  DDVD,X         ,  DDVD+X  +  DDVS+X  +CF
        ADC  DDVS X         ,        DDTT+X
        STA  DDVD,X         
        DEX                 ze ge au  naecha es Byte
        BPL  DADD           ,spr nge wenn noch n  ht fer  g
        DEC  DDTT+DWL       LSL  Quotien )
        BCC  DADDB          w aerho e b s Ergeb s pos
        INC  DDTT+DWL       e zte De r   Quot ent  stel e en
*
*n ue Add t er aus  Subt akt on vor e  en  u  ENDE
D  4    INC  ADDSUB         ADDSUB +   Vorzeichenwechse
        DEC  D  7           D  ssch g
        BEQ  ENDE           we te  wenn Di zaeh er    B
*
*D v  dor  ag ch rechts sch oben
        LDY  #$04           dez ma es  ech ssch oben
DVSR0   CLC                 ,das MSD muss 00 werd n
        PHP                 CF re  ten
        LDX  #$00           beg nne be m MSD des Wortes
DVSR    PLP                 hole CF
        ROR  DDVS X         ru  e e   DDVS+X   ueh s CF  MSB, LSB  CF
        PHP                 re te CF
        INX                 ze ge auf naecha es Byte
        CPX  #DWL           DWL Br s abgearbe te ?
        BNE  DVSR           w ederho e fa  s ne n
        PLP                 raeum  Stack auf
        DEY                 schon 4 ma  geschoben?
        BNE  DVSR0          w ederho  fa  s ne n
*
*Gesch ent  dez ma    rks sch eben
        LDY  #$04           dez ma es  nks sch oben
GSHL0   CLC                 ,F = 0  so dass LSB N ng
        LDX  #DWL           beg nne m t hoec s el Byte
GSHL    ROL  DDTT n         CF  r Ge o  e  LSB Qu  vo  P
        DEX                 ,ze ge auf naecha es B te
        BPL  GSHL           spr nge bis X  E0
        DEY                 ,Schon 4 ma  geschoben?
        BNE  GSHL0          w ederho  wenn  noch n ht 4 ma
        JMP  D  6           ,naecha e Aus  ol Subtrak  on
*
*D v s on fer  g
ENDE    LDA  ADDSUB         ,teste  ob be n  g zten Ing
        AND  #$0            ang ert oder Sub rah er  wu de
        BNE  ENDE           spr nge wenn add e  wurde
*
*S orn ere  e z e Subtrakt o
        CLC                 
        LDX  #DWL           ze ge auf n edr gs es B te
ENDEB   DA  DDVD X          DDVD+X  +  DDVS+X  + CF
        ADC  DDVS X                DDVD+
        STA  DDVD X         
        DEX                 ze ge auf naecha es Br e
        BPL  ENDEB          sp  nge wenn X  = 0
*
ENDE    RTS                 Fe t e
```


Atari ST Computer

PROTON intelligente Tastaturen

High Quality - Low Cost



PROTON-Tastaturen sind mit Keyswitches von **Futaba**, weltführendem Hersteller aufgebaut. Diese Keyswitches werden auch von führenden Terminal-Herstellern wie **Lear-Siegler** und **Televideo** eingesetzt.

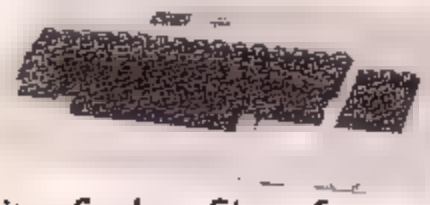
PROTON Tastaturen werden in Holland hergestellt. Neben den standardmäßigen Tastaturen sind auch kundenspezifische Tastaturen preislich sehr attraktiv, auch in kleineren Stückzahlen.

Befestigungsplatte aus Stahlblech. Auf die Platine wird keine mechanische Kraft ausgeübt. Ein zuverlässiges Funktionieren ist damit gewährleistet.

ASCII Encoder mit wählbarer Tastenbelegung, **sowohl parallelem und seriellem** ASCII Ausgang mit wählbaren Schittstellen-Daten. Größte Flexibilität. Anpassung an jeden Computer möglich.

16 programmierbare Funktionstasten. Unter jede der Funktionstasten können Sie einen String bis zu 15 Characters in EPROM ablegen, so daß Änderungen auch nachträglich problemlos sind. Von der Tastatur aus können diese Strings vorübergehend überschrieben werden (in das interne RAM). Standardmäßig sind die am häufigst benutzten BASIC Befehle abgelegt.

	Incl. MwSt	excl. MwSt
KB-2 Matrixtastatur 10 x 6	DM 239,40	210,00
KB2E-G komplett gebaute Tastatur m. Encoder und Gehäuse	DM 416,10	365,00
KB2E-B wie KB2E-G, jedoch als Bausatz	DM 324,90	285,00
QWERTZ Umbausatz auf deutsche Tatastenbelegung incl. EPROM	DM 27,82	24,40
APPLECABLE Flachbandkabel 1m, mit zwei 16-pol IC-Steckern für Apple-Anschluß	DM 38,76	34,00



Bitte fordern Sie sofort das Informationsmaterial an!

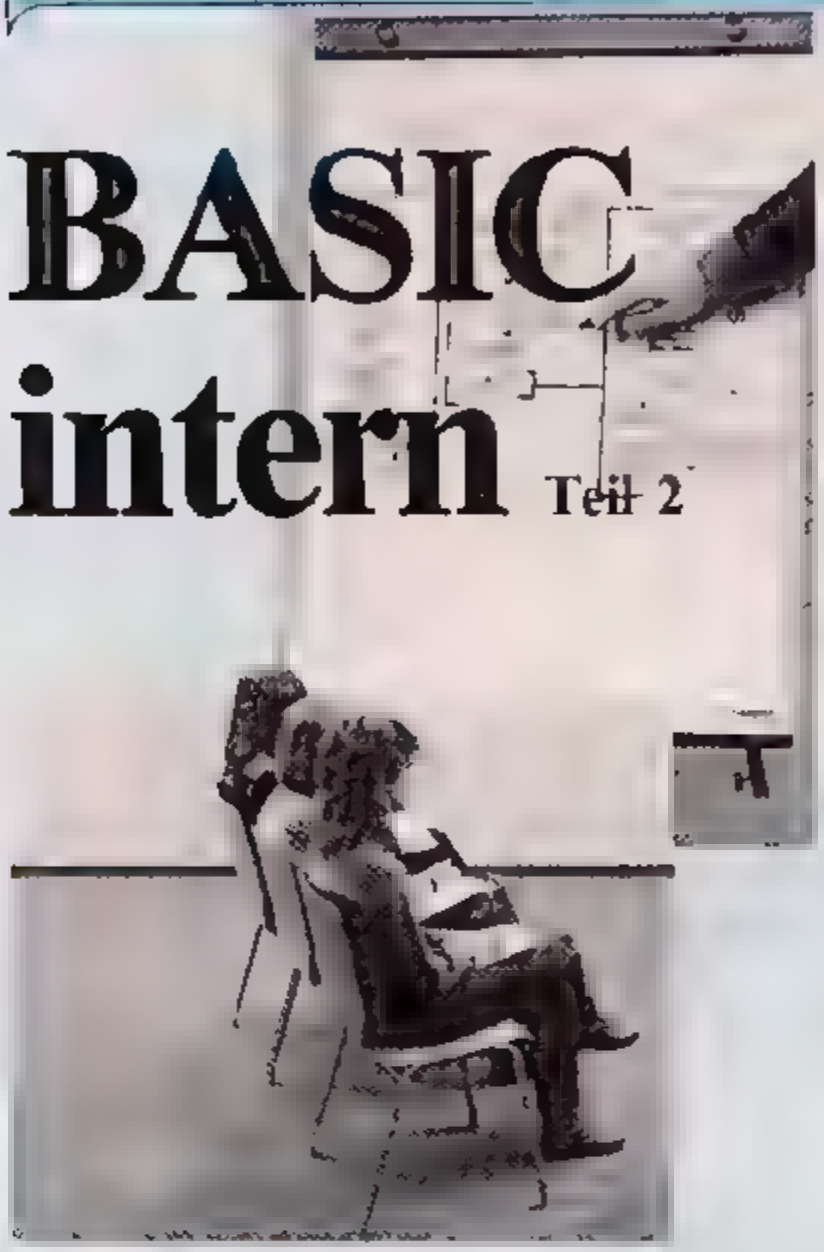
OEM's fragen Sie gezielt an!

PROTON

Bei den Preisen sind 4% MwSt enthalten. Soweit nichts anderes vereinbart, erfolgt der Versand gegen Nachnahme. Pauschalbetrag für Versand und Verpackung 9,50 DM

TEEPE GmbH
Vorm Tor 8 / D-6395 Weilrod
Telefon 06083/2329/553

BASIC intern Teil 2



Was nicht im Handbuch steht

Heinz-Peter Heidinger

Der erste Teil dieses Beitrages gab einen Überblick über die von BASIC benutzten Speicherabschnitte. Das Augenmerk lag auf der speicherinternen Struktur des Programmtextes im Microsoft-BASIC. Im zweiten Teil sollen nun die Speicherabschnitte näher betrachtet werden, die der Interpreter beansprucht.

Bei genauer Betrachtung der Arbeitsweise von BASIC, läßt sich das, was gemeinhin als Interpreter angesehen wird, in mehrere Teile untergliedern. Wenn Sie nämlich die Programmzeilen eingeben, ist zunächst gar keine Interpretation im Spiel. (Interpreter, die schon bei der Eingabe die Syntax prüfen, werden hier ausgeklammert.) Die Routinen, die das Eingeben und Ändern von Programmzeilen gestatten, bilden den Editor.

Im ersten Teil dieses Artikels wurde dargestellt, daß ein BASIC-Programm im Speicher eine andere Form hat, als Sie es beim Listen auf dem Schirm sehen können. Es wird für den Interpreter in dieses spezielle Format übersetzt (tokisiert) und zur Einsichtnahme für den Benutzer (LIST) wieder rückübersetzt (detokisiert). Folglich enthält der BASIC-Interpreter auch einen Übersetzer-Rückübersetzer, der allerdings eng mit dem Editor verflochten ist.

Diesen Erkenntnissen folgend gliedert sich BASIC also wie in Bild 2 dargestellt. Dabei greift der obere Funktionsblock nur auf das Programmtextsegment zu, während alle anderen Speicherbereiche nur durch den eigentlichen Interpreter aufgebaut und manipuliert werden. Diesem 'Rest der (BASIC-) Welt' soll heute besondere Aufmerksamkeit gelten.

Ein leichter Einstieg in die Thematik ergibt sich, wenn man zunächst einen Blick auf die Typcode-Tabelle (Tabelle 2 in c't 4/84, S. 46) wirft. Alle Variablen mit dem Anfangsbuchstaben 'A' tragen, dieser Tabelle entsprechend, den Typcode '02'. Da in unserem SETUP-Programm gleichfalls alle Variablen mit diesem Anfangsbuchstaben als ganzzahlig deklariert sind (130 DEFINT A), fällt der gedankliche Schluß nicht schwer, der Typcode '02' kennzeichne eine INTEGER-Variable. Mit dieser Erkenntnis gerüstet, ist auch der Rest der Tabelle schnell entschlüsselt. Alle 'C'-Variablen sind als 'einfach genau' definiert, und ihnen entspricht der Typcode '04'. Für 'doppelt genaue' Variablen (DEFDBL E) gilt, wie dem fünften Byte der Tabelle zu entnehmen ist, der Typcode '08' und für Strings (DEFSTR G) der Code '03'. Die übrigen Stellen der Tabelle enthalten für alle anderen Anfangsbuchstaben '04', das heißt, für alle Variablen, deren Daten-Typ nicht ausdrücklich definiert wurde, wird einfache Genauigkeit angenommen, sofern dem Variablen-Namen beim Aufruf keine Typenkennzeichnung (%, !, #, $) folgt. Diese Vereinbarung werden Sie aber sicher schon Ihrem BASIC-Handbuch entnommen haben.

Es gilt also

Typcode	Variablentyp
02	Integer
03	String
04	einfach genau
08	doppelt genau

Typcode?! Schön! und gut?

Es ist sicherlich leicht einsehbar, daß für den Wert einer Variablen mit doppelter Genauigkeit mehr Speicherplatz benötigt wird, als für den Wert einer Variablen mit einfacher Genauigkeit. Kurz gesagt: Jeder Wert einer Variablen belegt in der Variablen-Tabelle so viele Bytes, wie der Typcode angibt. Weil diese Tabelle außer dem Wert grundsätzlich auch den Typcode und den Namen der Variablen mitspeichert (2 Zeichen in MBASIC 4.x und dessen Abkömmlingen), beansprucht jede Variable folglich Typcode + 3 Bytes. Das bedeutet für den Interpreter, daß er den Wert einer Variablen immer ab Byte #4 im entsprechenden Feld der Variablentabelle findet. In Versionen von MBASIC 5.x sind Variablennamen mit bis zu 40 Zeichen zugelassen. Hier werden alle Zeichen des Variablennamen festgehalten und zusätzlich die Information über die Länge des Namens, damit der Interpreter auch hier weiß, von welchem Byte an er den zugehörigen Wert findet (Tabelle 7).

Die Variablen-Tabelle

In Tabelle 6 ist die vollständige Variablentabelle zu sehen, die das SETUP-Programm aus dem ersten Teil dieses Beitrags angelegt hat. Wie beschrieben, verweist das erste Byte eines Eintrages immer auf den Daten-Typ der verwendeten Variable. Der Speicherauszug zeigt also zunächst mit '04', daß die vorliegende Variable einfache Genauigkeit hat und ihr korrespondierender Wert vier Byte Speicherplatz beansprucht. In den Bytes #2 und #3 wird in ASCII der Name der Variablen festgehalten (MBASIC 4.x) und zwar immer das zweite signifikante Zeichen zuerst. Falls der Variablenname nur aus einem Zeichen besteht, ist Byte #2 immer '00'. Für das Beispiel heißt das, daß die vorliegende Variable den Namen mit dem Zeichencode 'C9h' trägt.

Allerdings ist 'C9h' ja kein

```
* DUMP   6DBC   6E36
6DB0                                                  94 96 CF C2
6DC0  6A 30 00 07 00 41 00 7D 04 00 42 00 00 00 03 6A
6DD0  00 42 20 4E 00 00 4 [illegible]
6DE0  5D 30 E8 00 45 76 5B [illegible]
6DF0  28 [illegible]
6E00  [illegible]
6E10  [illegible]
6E20  [illegible] 04 E8
6E30  00 3A 00 00 00 FA 04 [illegible]
```

Tabelle 6. Variablen Tabelle von SETUP/BAS

ASCII Zeichen weil der Code größer als 7Fh ist! Und dennoch verbirgt sich dahinter der ASCII-Code eines Variablennamens, und zwar der Name 'I' (49h). Offenbar zeigt sich gleich bei erster näherer Betrachtung eine Besonderheit, denn es handelt sich bei diesem Zeichencode um ein sogenanntes 'marked ASCII', bei dem das Bit#7 einfach auf '1' gesetzt ist, um damit etwas 'Besonderes' zu kennzeichnen. Mit Blick auf den BASIC Text von SETUP findet man auch gar keine Variable 'I'. Dieser Name tritt nur bei einer benutzerdefinierten Funktion (DEF FN I(A,B) = ...) auf. Dadurch ist die (richtige) Schlußfolgerung wieder nahegelegt. Variablennamen mit Bit#7 = '1' im ersten Zeichen des Namens verweisen auf eine 'Benutzerfunktion' (user function) und verlangen somit besonderes Verhalten des Interpreters. Die beiden folgenden Bytes stellen dann keinen Wert dar, sondern geben die Adresse im Programmtext (LSB/MSB-Format) an, an der der Interpreter die eigentliche Funktion findet, die beim Aufruf von FN I(x,y) auszuführen ist.

```
TC    V1 V2    LN    V3 ... VN    TC-Bytes Wertfeld
a     b        c.       d.

a.)  Typcode der Variable

b.)  Die beiden ersten Zeichen des Namens in der richtigen
     Reihenfolge (also nicht V2 V1 wie in MUBASIC 4.2)

c.)  Längeninformation über den Variablennamen:
     Anzahl der LN noch folgenden Zeichen des Namens.

d.)  Weitere Zeichen des Variablennamens. Aber aus
     'marked ASCII', das heißt Bit#7=1. Diese werden erst
     zur Unterscheidung herangezogen, wenn mit V1 und V2
     kein eindeutiger Variablenbezug erkannt wird.
```

Tabelle 7. Variablen-Feld im MBASIC 4.2

Dem Typcode entsprechend liefert die Beispiel-Funktion 'I' immer ein einfach genaues Ergebnis und das Wert-Feld beansprucht vier Bytes. Da jedoch die Referenz-Adresse nur zwei Bytes beansprucht, muß der Rest des Wert-Feldes — der Typcode-Vereinbarung folgend — hinter der Adresse mit '00'-Bytes aufgefüllt werden. Eine Wertübergabe findet nicht über das Wert-Feld statt, weil man einer Funktion ja prinzipiell keinen Wert zuweisen kann und dies auch die Programmtextadresse überschreiben würde. Sie liefert immer nur ein Ergebnis, das nach der Kalkulation in einem Arbeitspuffer des BASIC-Interpreters vorliegt und von dort übernommen wird.

Abschließend kann man feststellen, daß man Verweise auf Benutzerfunktionen in der Variablen-Tabelle findet, obwohl diese selbst eigentlich gar keinen Datentyp darstellen. Vielmehr erkennt der Interpreter an der besonderen Kennzeichnung des Variablennamens, daß er eine Art 'implizites GOSUB' auszuführen hat, wenn er bei der Programmausführung auf einen Funktionsnamen stößt.

Numerische Variable

Microsoft BASIC stellt für die Verarbeitung numerischer Daten grundsätzlich zwei verschiedene Datentypen zur Verfügung: Ganzzahlen (INTEGERS) und Fließkommandozahlen (reelle Zahlen, REALS). Letztere sind mit 'einfacher Genauigkeit' (single precision, SNG) ≙ 6 gültigen Stellen oder 'doppelter Genauigkeit' (double precision, DBL) ≙ 16 gültigen Stellen darstellbar.

INTEGERS

In Form von Zeilennummern sind ganzzahlige Werte schon im ersten Teil dieses Beitrages aufgetaucht. Hier war zu erkennen, daß Ganzzahlen intern immer durch zwei Byte (16 Bit) dargestellt werden, und dies wird inzwischen auch durch der Typcode bestätigt. Anders als die Zeilennummern, die nur als vorzeichenlose Ordnungszahlen ('natürliche Zahlen') dienen, muß für arithmetische Zwecke an Integers ein weiterer Anspruch gerichtet werden: Es müssen auch Zahlen mit negativem Vorzeichen darstellbar sein. Das führt dazu, daß von den 16 verfügbaren Bits, eines — sinnfälligerweise das äußerste linke — zur Darstellung des Vorzeichens ausfällt. Mit den verbleibenden 15 Bit können nur noch Beträge zwischen 0 und 32767 dargestellt werden. Zunächst scheint dies die — für den Anfänger meist seltsam anmutende — Grenzwertfestlegung zu erklären. Als größter Betrag für negative Zahlen, ist dem Handbuch aber '32768' zu entnehmen. So ist auch 8000h = 1000/0000/0000/0000b nicht gleich dem wenig sinnvollen Ausdruck -0, sondern entspricht -32767. Für die Betragsermittlung negativer Ganzzahlen gelten offenbar andere Gesetzmäßigkeiten (siehe Bild 3).

Intern werden vorzeichenbehaftete Integerzahlen immer im Zweierkomplement dargestellt, wenn das Vorzeichenbit gesetzt ist. Man merkt sich erst, daß die Zahl ein negatives Vorzeichen trägt und bildet dann im ersten Zwischenschritt das Einerkomplement. Das heißt, jedes Bit der vorliegenden Zahl wird invertiert.

Beispiel: F842h

```
      1111/1000/0100/0010b
EK  = 0000/0111/1011/1101b
```

Das Zweierkomplement wird nun (zweiter Schritt) dadurch gebildet, daß zum 'EK' eins addiert wird; das Ergebnis ist der Betrag der negativen Zahl:

```
EK = 0000/0111/1011/1101b
+  1 = 0000/0000/0000/0001b
= ZK = 0000/0111/1011/1110b
       0    7    B    E    h      1998d
```

Da der Ausgangswert — gekennzeichnet durch ein gesetztes Bit#15 — ein negatives Vorzeichen trägt, ist also F842h = —1998d.

Nachdem die Frage des Wertungsspektrums von Integer-Zahlen nun weitgehend geklärt ist, soll hierzu abschließend noch deren speicherinternes Format in der Variablentabelle sondiert werden. Die im SETUP-Programm verwendeten INTEGERS 'A' (implizit), 'B' (explizit, durch Typenkennzeichner) und 'AI' findet man in der Variablentabelle auf den Speicherplätzen 6DC3h, 6DCFh und 6E04h, wie am Typcode '02' leicht erkennbar.

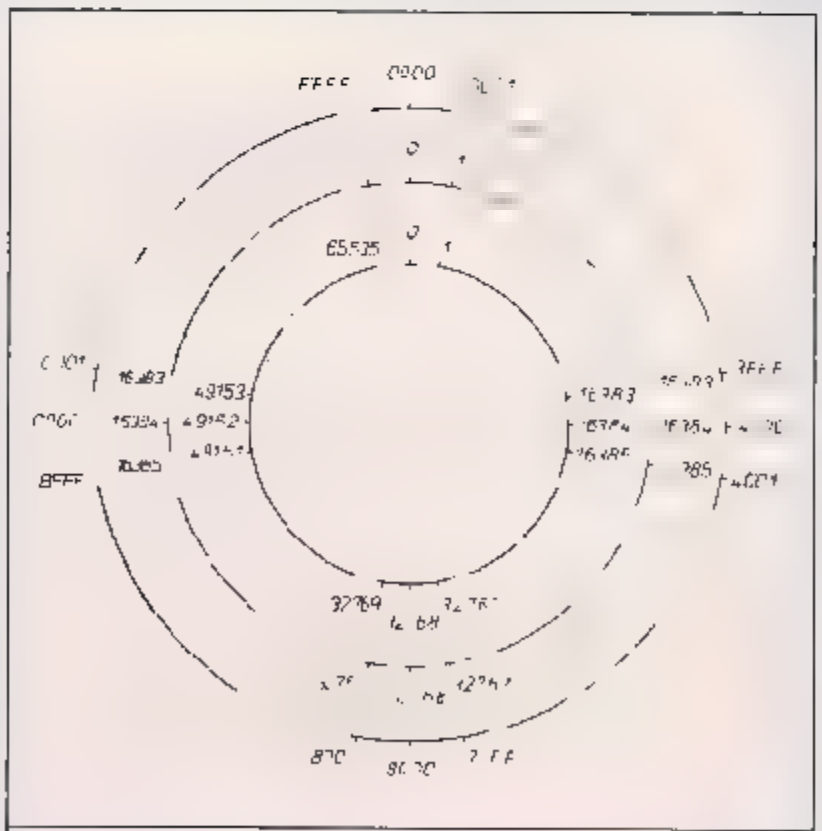


Bild 3. 'Zahlenzirkel'

ist. Für die ersten drei Bytes jedes Feldes gilt das bereits Gesagte. Im Wertfeld (Bytes 4—5) steht dann der binäre Wert, welcher der entsprechenden Variable zugewiesen wurde — und zwar immer das niederwertige Byte zuerst. Somit gilt:

Byte#4 + 256*Byte#5

wenn Byte#5 < 128 (80h) ist und damit positives Vorzeichen signalisiert, oder:

(Byte#4 — 256) + 256*
(Byte#5—255)
entspr. (Byte#4 — 256 *
Byte#5) —65536,

wenn Byte#4 > 127 ist und durch ein gesetztes MSB die Zweierkomplementbildung fordert.

REALS

Reals sind Zahlen, die auch Nachkomma-Anteile mit führen, und die im allgemeinen auch als Gleit- oder Fließkommazahlen bezeichnet werden. Sie können in MBASIC mit einfacher Genauigkeit (Typecode '04') oder doppelter Genauigkeit (Typecode '08') gehandhabt werden. Hier stellt sich also auch die Frage der darstellbaren Genauigkeit. Wie bei den Integers sollen aber zunächst die Fragen des internen Darstellungsformates und der Darstellungsgrenzen geklärt werden. Geschehen soll dies am Beispiel einfach genauer Variablen, weil sich die prinzipiellen Überlegungen leicht auf doppelte Genauigkeit übertragen lassen.

Grundsätzlich lassen sich alle Zahlen im Exponentialformat darstellen. Dabei gibt es eine Mantisse, die den numerischen Wert der Zahl repräsentiert, und einen Exponenten, der die Größenordnung der Zahl angibt.

Für das Dezimalsystem gilt allgemein, daß die Mantisse immer durch eine Zahl dargestellt wird, die größer oder gleich 1, aber kleiner als 10 ist. Alle anderen Stellen der Zahl sind Nachkommastellen. Die Zahl 987,654 bietet sich demnach mit der Mantisse 9,87654 dar. Es muß nun noch ein Wert angegeben werden, mit dem jede Stelle der Mantisse zu multiplizieren ist. Dieser Wert ist der Exponent, der hier 10^2 (= 100) lauten muß:

Mantisse/Exponent
$9{,}87654 * 10^2$

9,0	* 100 =	900,0	+
0,8	* 100 =	80,0	+
0,07	* 100 =	7,0	+
0,006	* 100 =	0,6	+
0,0005	* 100 =	0,05	+
0,00004	* 100 =	0,004	=
		987,654	

Aus der Variablentabelle läßt sich zunächst die allgemeine Form einer Gleitkommazahl im Speicher ersehen:

04 V2 V1 N1 N2 N3 N4 (SNG)
08 V2 V1 N1 N2 . . N8 (DBL)

Hierbei enthält das letzte Byte (N4 bzw. N8) den Exponenten. Da die Mantisse Byte-weise codiert ist und mit jedem Byte 256 (2^8) Werte dargestellt werden können, ist der jeweilige Stellenwert eine Potenz von 256. Diese grundsätzlichen Zusammenhänge sind im Bild 4 wiedergegeben und gelten für doppelt genaue Variable bei entsprechender Erweiterung dieser Berechnungsvorschrift für acht Byte — gleichermaßen.

Natürlich müssen auch Reals mit positivem und negativem Vorzeichen dargestellt werden können. Analog zu den Integers übernimmt wieder das MSB des höchstwertigen Bytes der Mantisse (N3 bzw. N7) die Funktion, das Vorzeichen zu markieren. Das heißt, wenn es gesetzt ist, gilt (N3—128) und das Ergebnis erhält ein negatives Vorzeichen. Mit den bisherigen Erkenntnissen lassen sich nun auch die kleinste und die größte Zahl berechnen.

Positiv:

N1 N2 N3 N4 = FF FF 7F FF
255 255 127 255

$2^{126} * (255 /128$
$+ 255 /128*256$
$+ 127 /128*256^2)$
$= 1{,}7141 * 10^{38}$

Negativ:

N1 N2 N3 N4 = FF FF FF FF =
255 255 255 255

$2^{126} * (255 /128$
$+ 255 /128*256$
$+ 255 /128*256^2)$
$= -1{,}7141 * 10^{38}$

Ungeklärt ist bis jetzt noch immer der im Bild 4 angegebene Versatzwert 'q'.

Bezugnehmend auf die vorangegangene Berechnung der Darstellungsgrenzen ist aber leicht erkennbar, daß dieser den Wert 129 haben muß. Da auch Bruchzahlen mit Beträgen kleiner als 1 dargestellt werden sollen, ist es folglich auch notwendig, den Exponenten mit negativem Vorzeichen abbilden zu können.

Statt der sonst üblichen Zweierkomplement-Bildung, wendet man aber ein anderes Verfahren an, um das Vorzeichen des Exponenten zu erhalten. Man reduziert zum Exponenten-Byte N4 beziehungsweise N8 konsequent 81h (129, vorzeichenlos) hinzu. Wenn N4/N8 vorher schon größer als 7Fh war, wird sich dabei immer ein Wert ergeben, der zwischen 0 und 80h liegt. Beim späteren Rückrechnen der Zahl wird dieser Versatzwert vom Exponenten-Byte wieder abgezogen, und ein prozessorinternes Statusbit (CARRY) zeigt nach dieser Operation an, ob diese Subtraktion ohne 'borger' möglich war oder nicht. Dadurch ist ein unmittelbarer Rückschluß auf das Vorzeichen möglich.

Dem besonders kritischen Leser wird sicher schon ein Mangel der Berechnungsvorschrift aufgefallen sein, der in Bild 4a besonders deutlich hervortritt. Es ist mit diesem Algorithmus nicht möglich, den Wert '0' mathematisch exakt abzubilden, selbst wenn alle Bytes der speicherinternen Darstellung '00' sind. Zwar werden dann alle Summenglieder, die ein Mantissen-Byte enthalten gleich 0, das letzte Glied der Summe stellt sich aber als $2^{(0-129)} = 2^{-129} = 1{,}45 * 10^{-39}$ dar. Dies ist zwar ein sehr kleiner Wert, aber nicht gleich Null. BASIC geht in diesem Fall so vor, daß der Bytefolge '00 00 00 00' der Wert 0 'aufgezwungen' wird. Als kleinster Betrag, der speicherintern darstellbar ist, ergibt sich somit 2^{-129} ($2{,}93875 * 10^{-39}$) mit der Bytefolge '00 00 00 01'. Allerdings weigert sich der BASIC-Interpreter beharrlich, eine direkte Zuweisung 'A=2↑—128' in dieser Folge zu codieren. Statt dessen findet man '00 00 00 00', und eine Abfrage 'PRINT A' wird folglich auch mit '0' quittiert. Ein annähernd richtiges Ergebnis erreicht man mit einer List: 'A=2↑—127 * 2↑ —1'. Dieser Ausdruck ist mathematisch äquivalent zu 2^{-128}, zeigt aber im Speicher noch immer nicht die korrekte Bytefolge, sondern '0C 00 00 0[illegible]' — also einen Rundungsfehler von $1{,}43 * 10^{-9}$. Ein absolut korrektes Ergebnis erhält man aber, wenn folgendermaßen formuliert wird:

'A=1 : FOR I=1 TO 128:
A=A * 2↑ —1: NEXT'

Dies bedeutet zwar ebenfalls 2^{-128}, liefert aber die geforderte Bytekette '00 0C 0C 01'.

Stellengenauigkeit

Schaut man wieder auf die Berechnungsvorschrift in Bild 4, so wird erkennbar, daß der kleinste Bruchanteil dieser Summenformel durch das Summenglied mit dem größten Teiler gebildet wird (niederwertigstes Mantissen-Byte N1). Wird nun N1 gleich '1' gesetzt und der Teiler dezimal umgerechnet, ist am Teiler-Exponenten unmittelbar die erreichbare Stellengenauigkeit ablesbar. Die jeweiligen Werte, die die Ausdrücke für N1=1 liefern, sind die kleinstmögliche Einheit, mit der der Variablenwert wachsen könnte. Sie ergeben sich:

für SNG
$1/(2^{24} * [illegible])$
$1/(8{,}3 * 10^6)$ (6 Stellen!)
kleinste Einheit: $1{,}2 * 10^{-7}$

für DBL
$1/(2^7 * (2^8)^6)$
$1/(3{,}6 * 10^{16})$ (16 Stellen!)
kleinste Einheit: $2{,}78 * 10^{-17}$

Soweit die Untersuchungen über die Speicherung und Codierung numerischer (unstrukturierter) Daten.

Im dritten Teil der Serie wird die Aufmerksamkeit auf Strings und den strukturierten Datentyp 'ARRAY' gerichtet sein.

[illegible]

$2^{7*} * [illegible]$

b) $2^{7*} * \left(\frac{N3}{2^7 * (2^8)^0} + \frac{N2}{2^7 * (2^8)^1} \right.$ [illegible]

Bild 4 Berechnungsvorschrift für 'Reals'

Kein großer Wurf

Eckart Steffens

Preise

Colour Computer 16 K	DM 748,–
dito, mit extended Basic	DM 948,–
dito, 64 K mit extended Basic	DM 1 250,—

Art, Aufmachung und Preis weisen den Nachfolger von Tandys erstem Colour Computer eindeutig als einen Pendanten zu den bereits auf dem Markt befindlichen Modellen anderer Anbieter aus. Wie wird sich der Colour Computer 2 gegen die Vielfalt der Konkurrenz behaupten können? Bei näherem Hinsehen kamen uns einige Zweifel

Die Spannung beim Auspacken eines neuen Computers ist jedesmal wieder hoch, gilt doch auch hier der Satz vom ersten Eindruck. Der TRS 80 zieht sich gut aus der Affäre: sauber verpackt, stabiles, hellbeiges geriptes Gehäuse, angenehmes Styling und — sehr erfreulich — eine schöne Tastatur, die sofort als übersichtlich eingestuft wird und auch ein positives Schreibgefühl vermittelt. Die dicken Anleitungsbücher (deutsch!) legen wir erstmal zur Seite und wagen den Blick auf die Rückseite des Gerätes. Da finden wir den Netzschalter und die Netzzuführung. Anschlüsse für Joysticks und den serienmäßigen Bus (Drucker, Floppy) sowie Kassettenrecorder. Alles DIN-Buchsen. Ein Cinch-Ausgang vom Modulator und eine leichtgängige Reset-Taste.

Computer 2 ... carte ...

Wenn das Gerät ausgepackt ist, beginnt auch das Nachschauen, welche Konfiguration man denn nun hat: 4, 16 oder 64 KByte RAM, normales Basic oder Extended Basic. Wir hatten 16 K (14,6 KBytes free) und Normal-Basic. Nun, für 748 DM akzeptabel. Welche Befehle außer dem wohl auf fast allen Rechnern implementierten Standardsatz hat man dann zur Verfügung? Zum Beispiel dieser AUDIO, schaltet den Kassettenrecorderausgang auf den Fernseher, MOTOR, schaltet den Recordermotor ein oder aus, SOUND, mit Angabe der Tonhöhe und -dauer erzeugt einen Ton; PRINT@, Bildschirmausgabe ab einer bestimmten Position, SET x,y,c, setzt Bildschirmpunkt x/y auf Farbe c, RESET x,y, löscht Punkt x/y, POINT x,y, liefert eine Information, ob und in welcher Farbe ein Bildschirmpunkt gesetzt ist, JOYSTK, fragt die Stellung der Joysticks ab.

Die Bezeichnung Colour Computer deutet darauf hin, daß die Farbe eine wichtige Domäne dieses TRS-80 sei; der Befehlssatz unterstützt dies jedoch nicht sehr. Will man die fraglos vorhandenen farblichen (8 Farben + Schwarz) und grafischen (64 x 32 bis zu 256 x 192 Punkte) Möglichkeiten des Colour Computer 2 nutzen, sollte man unbedingt die Extended-Colour Basic Version bevorzugen. Erst dann läßt sich der Grafikmodus einfach per Befehl bestimmen, kann mit mit DRAW, LINE, CIRCLE, PAINT und SCREEN arbeiten und hat insgesamt 44 Befehle mehr zur Verfügung. Darunter auch PRINT USING und Tools wie DELETE und RENUM.

Ein prachtvolles Farbbild bietet sich dem Betrachter nach Inbetriebnahme der Maschine wahrlich nicht: Kleine, dünne, dunkle Buchstaben auf hellgrünem Grund, umrahmt von einer schwarzen Maske, präsentiert sich der Colour Computer. Da kein Monitorausgang vorhanden, ist man auf den gewöhnlichen Farbportable angewiesen.

Nach einer Viertelstunde flimmern die Augen. Schwarzweiß ist's um etliches besser, aber wozu braucht man dann einen Colour Computer? Daß die Farbe Hauptdomäne sein soll, demonstriert der Cursor: er blinkt nicht an und aus, sondern wechselt wie ein Chamäleon laufend seine Farbe. Sei es.

Also denn greifen wir mal in die Tasten und bringen die Maschine zum Arbeiten. Der Tandy schreibt alles im 'Caps Lock' Modus, das heißt auf dem Schirm erscheinen Großbuchstaben. Beim Drücken von 'Shift' passiert nichts — der Colour Computer hat keine Festgrafik.

Wo ist die Shift Lock-Taste? Siehe da: Es gibt also Kleinbuchstaben — laut Handbuch durch Umschalten mittels 'Shift 0' zu erreichen. Gut, das haben wir. Doch während man auf dem Drucker Kleinbuchstaben erscheinen, gibt's auf dem Schirm nur revers dargestellte Großbuchstaben.

Passen Sie auf mit diesem reversen Zeug, die Maschine versteht's nicht als Befehl 'SN ERROR' der vornehme Computer spricht in Akkuzungen, spart Speicherplatz?) ist das höchste, was Sie darauffhin zu sehen kriegen. Also hoch mit dem Cursor in die vorherige Zeile und die Sache korrigiert. Das ist ja wohl einfach mit den schönen, großen und übersichtlichen Steuertasten. Der Kste. Der Cursor rückt und rührt sich nicht; zwei der Pfeiltasten drücken eine eckige Klammer auf den Schirm und die dritte löscht die letzte Eingabe, mit Shift sogar gleich mehrere Zeilen weg. Cursor, Cursor — warten Sie mal, das haben wir gleich. Nein, im Handbuch steht gar nichts darüber. Also Cursorsteuerung: Nun, Bildschirmeditor nicht vorhanden.

Bleiben wir noch beim Bildschirm. Der Textmodus erlaubt 16 Zeilen zu je 32 Zeichen; 13

verschiedene Grafikmodi sind möglich. Die Auflösung, der Speicherbedarf und die Farbvielfalt in den verschiedenen Modi sind unterschiedlich. Generell gilt, je höher die Auflösung, desto größer der Speicherbedarf und desto weniger Farben. Für das Arbeiten im Hochauflösungs-Modus ist daher ein Arbeitsspeicher von 16K Bedingung, die Grundversion reicht, wie auch beim VC 20, nicht aus.

Das Herz des neuen Tandy schlägt ein 6809, betrieben mit etwa 800 kHz. Damit stehen Maschinensprachepro-grammierer, die hier 6502- oder Z-80-Kompatibles erwartet hatten, ebenfalls vor neuen Aufgaben. Das RAM ist dynamisch, und die anderen Support- und Peripheriechips entstammen eben aus der 6800-Familie. Wobei in Sachen Peripherie noch ein Tip angezeigt ist. Wenn Sie einen normalen Kassettenrecorder verwenden und Ihnen bricht beim 'Saven' der Pegel zusammen, dann hat Ihr Recorder einen kapazitiv abgeblockten Eingang. Das aber mag der Colour Computer offenbar gar nicht. 10kOhm gegen Masse lösen das Problem, der Pegel steht. In bezug auf die Belegung der DIN-Buchse für den Recorder sollten Sie wissen: Es wird nur der rechte Kanal benutzt. Mit einem Mono-Recorder tut sich ohne Adapterlöten trotz 'Normbuchse' nichts. Nachdem die Japaner das Prinzip der Belegung nach DIN bereits erfolgreich anwenden, bleibt zu hoffen, daß auch die Amerikaner eines Tages dazu in der Lage sein werden.

Fazit

Um einen Champion-Titel braucht sich Tandys Colour Computer 2 nicht zu bewerben. Hier wird er von den zahlreichen Mitbewerbern sowohl preis- als auch leistungsmäßig sang- und klanglos in die Seile geschickt. Dagegen dürfte er ein guter Sparringspartner für denjenigen sein, der über fertige Software und Module einen Eingang in die Welt der kleinen Computer sucht.

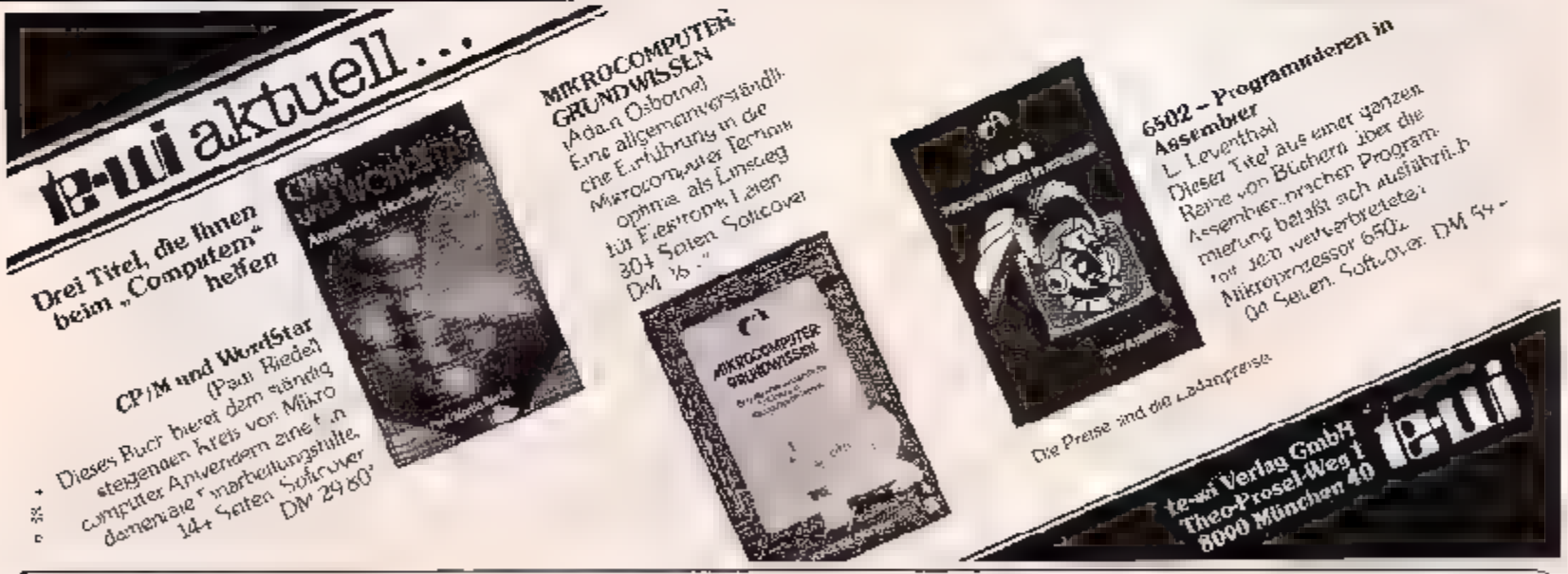
Rechner	Programm							
		2	3	4	5	6	7	8
Apple II Plus	1,4	8,4	15,8	17,6	19,0	28,4	45,0	10,4
VC-20	1,2	8,[illegible]	15,3	16,8	18,[illegible]	27,1	43,0	9,6
TI-99/4A	3,4	8,5	24,5	25,0	26,5	62,2	84,8	38,9
CBM 3001	1,4	9,6	18,0	20,0	21,7	32,2	50,6	11,6
Dragon	1,2	8,6	17,0	18,0	19,5	28,9	42,3	10,9
ORIC 1	2,3	17,8	29,7	32,0	39,2	53,2	79,2	12,7
C-64	1,25	9,4	18,2	20,5	21,4	32,1	5[illegible]	11,3
alphaTronic PC	2,2	5,3	15,4	16,7	18,1	31,0	42,6	17,8
BBC-ACORN	0,66	2,89	7,95	8,41	8,84	13,53	20,95	4,80
TRS-80 Colour 2	1,6	12,1	19,5	21,8	22,6	32,8	47,7	*

* Operator '↑' wurde nicht akzeptiert

Ergebnisse des Benchmark Tests (Zeiten in Sekunden)

Ergebnisse auf einen Blick:

- ⊕ solide verarbeitet
- ⊕ Grafik durch Befehlssatz unterstützt
- ⊖ fehlender Bildschirmeditor
- ⊖ kein Monitorausgang
- ⊖ Standard-Joysticks wegen speziellen Anschlusses nicht verwendbar



Video-Genie

COLOR-Genie 16K	650.- DM
Video-Genie III 64 K	1150.– DM

Zubehör TRS-80/Video-Genie

48-K-Speichererweiterung	50 DM
Expander (Ihr Doubler, Druckerinterface, 0 RAM	650.– DM
Bausatz ohne Doubler	330. DM
Leerkarte Unterlagen	90.– DM
Doubler TRS-80/Genie	250 DM
Grafik 384 × 192 2 K RAM	360.– DM
Bausatz komplett	250 DM

Floppystationen

kpl. anschlußfertig: Doubler Ihr Kabel, Druckerinterface
TEAC-Laufwerke NEWDOS80/2, Handbuch

1 TEAK F55A 720 KB	850 DM
2 TEAK F55B 720 KB	890 DM
2 TEAK F55F 1440 KB	2550.– DM
Aufpreis f. Controller	400 DM

Laufwerke

TEAK F55A, 40 Spur, 250 KB, SS/DD	640.- DM
TEAK F55B, 40 Spur, 500 KB, DS/DD	750.– DM
TEAK F55E, 80 Spur, 500 KB, SS/DD	740 DM
TEAK F55F, 80 Spur, 1,0 MB, DS/DD	880 DM
TEAK F55G, 80 Spur, 1,6 MB, DS/DD	940.– DM

Monitore

ZENITH ZVM 122 bernstein	390 DM
TAXAN vision II RGB- [illegible]	3590.– DM

Andere Monitore auf Anfrage.

Disketten

Alle Disketten mit Verstärkungsring, 5 Jahre Garantie.
1. Preis 10 Stück - 2. Preis 100 Stück

Verbatim, 5" APPLE, SS/SD	5,90/5,30 DM
Verbatim, 5" VEREX, SS/SD	6,20/5,60 DM
Verbatim, 8" Datalife	7,70/6,92 DM
Verbatim, 8" VEREX, SS/SD	6,25/5,35 DM
SKYTEK, 5" SS/SD	5,47/5,35 DM
SKYTEK, 5" SS/DD	5,8[illegible]/5,36 DM
SKYTEK, 5" DS/DD/80 Tr	6,73/6,04 DM

Alle Preise inkl. MwSt. ab Lager Köln. Änderung und Irrtum vorbehalten.

Gert König
Computersysteme

IBM-PC

GENIE 16: 1 IBM-kompatibel in Hard- und Software. 8086 Prozessor (vorbereitet für 8087), 4,7 MHz CPU-Takt, 208-K-Speicher, Farbgrafik 320 × 200 oder 640 × 200, 16 Farben, Anschluß SW- u. RGB-Monitor Centronics + RS232, 4 IBM-Slots, 2 echte 16-Bit-Slots, 2 TEAC-F55B-Laufwerke je 360 KByte, inkl. MS/DOS, AT/DOS, BASIC und Assembler. Zusatzkarten für IBM PC laufen ohne Änderung, Tastatur wie IBM

kpl. anschlußfertig, jedoch ohne Monitor	5900 DM
Monitor mit grüner Röhre	4[illegible].– DM
Monitor TAXAN vision II RGB, 16 Farben	1540. DM
Speichererweiterung für IBM-PC u. GENIE 16, 64 KByte + Parity-Bit	220.– DM

Reparaturen

für IBM-PC, TRS-80, Video-Genie u. a. schnell und preiswert durch eigene Werkstatt. Kostenvoranschläge innerhalb eines Tages. Nachfragen lohnt sich!

Ebecc G. König, St.-Anno-Str. 6, 5000 Köln 80 Tel. 0 22 03/2 83 87

c't-Club

das ist Ihr Forum
Wir veröffentlichen kostenlos Kontaktanzeigen von c't-Lesern, Nachrichten und Anschriften von Computer-Clubs. Schicken Sie einfach eine Postkarte an die **Redaktion c't, c't-Club, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1**

Die FORTH INTEREST GROUP DEUTSCHLAND sandte uns die folgende Selbstdarstellung:

FORTH ist ein außergewöhnliches Programmiersystem. Da es aber nicht von Großkonzernen oder Universitäten gefördert wird, ist seine Verbreitung hier in Deutschland noch recht gering. Um das zu ändern, hat sich die FORTH INTEREST GROUP DEUTSCHLAND gebildet. Diese Gemeinschaft ist etwas ganz anderes als eine Users Group. Bei FORTH kann der einzelne Benutzer selber seine Kreativität und seinen Einfallsreichtum in der Gestaltung der Sprache einbringen, so wie es in keiner anderen Sprache möglich ist.

Die FORTH INTEREST GROUP entstand anfänglich in Kalifornien, verbreitete sich auf die USA und teilweise auch Europa. Sie ist ein Phänomen ganz besonderer Art in der Welt der Microcomputer. Während Microcomputersoftware das Millionengeschäft unserer Zeit ist, hat sich um FORTH eine Gemeinschaft gebildet, die public domain software vertreibt. Hier ist Software so billig, daß sich Klauen nicht lohnt. Der Quellcode der Programme wird mitgeliefert. Während überall alles nach Konzentration strebt und möglichst als Aktiengesellschaft an die Börse geht, hier eine Vereinigung von kleinen Firmen und einzelnen Programmierern.

Eine Gemeinschaft von Spinnern? Weltfremde Computerbastler, die die Hoffnung aufgegeben haben, auch noch reich zu werden? Nun, FORTH ist eine der am meisten verwendeten Sprachen in Videospielen, nicht gerade der links hengelassene Zweig in den letzten Jahren der Computerei. FORTH ist besonders stark in Prozess-Automation und Robotics. Auch nicht gerade ein Aschenbrödel unter den Computeranwendungen.

Die Ziele der FORTH INTEREST GROUP Deutschland

- Verbreitung des Forth-Konzeptes,
- Verbreitung von billigen FORTH Systemen für alle Microprozessoren,
- Verbreitung der FORTH-Literatur und Verbreitung von FORTH in Anwendungen.

Darüber hinaus besteht noch ein spezielles Ziel für den deutschen Sprachraum. Wir möchten FORTH von seiner Fixierung auf seine augenblickliche Syntax lösen und eine deutsche Programmiersprache schaffen, die möglichst so natürlich ist, wie die geschriebene Sprache. Diese Sprache soll, nach dem ersten deutscher Computerwissenschaftler, 'LEIBNIZ' genannt werden.

Weiterhin ist es unsere Absicht, eine Computer-Cooperative ins Leben zu rufen, die 'Software Guide Deutschland', deren Ziel es sein wird, Softwareherstellung im Rahmen von klein- und mittelständischen Betrieben zu ermöglichen, und somit den Zwang zu immer weiterer Konzentration auch dieser Branche zu vermindern.

Bei Interesse schreiben Sie bitte an:
FORTH INTEREST GROUP
c/o Andreas Goppold
Bethesdastraße 11C
2000 Hamburg 26
Telefon (040) 25 45 56

Bitte spezifizieren Sie, zu welchen Punkten Sie Informationen haben wollen. Legen Sie für die Rückantwort bitte einen selbstadressierten DIN A 5 Umschlag und DM 2,— in Briefmarken bei.

Das Treffen der FORTH INTEREST GROUP ist jeden vierten Samstag im Monat um 16 Uhr. Ort hängt ab von der Zahl der Teilnehmer. Vorläufig: Common Interface Alpha, bei Lynsche, Holstenstr. 191, 2 Hamburg 50 (bitte vorher anrufen).

Club-Nachrichten und Adressen

PSI 80 Interessengruppe
Rupert Neberle
Hermann-Föttinger-Institut
TU Berlin
Straße des 17. Juni 135
1000 Berlin 12

Sinus User-Club e.V.
Hamburg
Heinz von de Wauw
Orcalfstr. 72
2000 Hamburg 61
Programmtausch, Club-Infos 6x im Jahr, Beitrag 60 Mark im Jahr, Programmierkurse, Einführungskurse

Hard- und Software-Club
für 6502, Z 80 (8086, Z 8000)
Rüdiger Höfert
Schöneberger Str. 72g
2000 Hamburg 73

SPC/PRC/CC Seneca
Dieter Eckhardt
Rückertstr. 1
4100 Duisburg 14

MC-Arbeitsgemeinschaft
SV Archigymnasium Soest
Michael Göder
Röttgersweg 1
4775 Lippetal 2

Der Club für c't 86 und IBM-kompatible Rechner sucht Anwender für Erfahrungs- und Programmaustausch.

Hermes Gehrke
Neusser Wall 54
5000 Köln 1
Telefon (02 21) 72 46 36

Sinclair User Club
Rolf Lumpe
Herrenheide
5138 Heinsberg

HP 41 Club Schwaben
Tom Schanz
Darmsheimer Str. 11
7032 Sindelfingen 6
Clubbeitrag 10 Mark pro Jahr, Clubzeitung geplant

Mikrocomputer Interessenkreis
Andreas Hilka
Seewiesenstr. 66
7343 Kuchen

Inter Micro e.V.
W. Hebenbrock
Wesendonckstr. 19
8000 München 81
Tel. (089) 95 83 63

Neue Anschriften

KAYPRO-Club Nord
c/o Dipl.-Ing. Gisbert L. Oey
Ginderweg 33
2050 Hamburg 80
Telefon (040) 7 24 81 72

KAYPRO-Club West
c/o Dipl.-Ing. Jochen Hühne
Sedanstraße 4, **4134 Rheinberg**
Telefon (0 28 43) 7 33 78

CCK
(Computer-Club Karlsruhe)
Kontaktadresse
Georg Lange, Bacener Str. 7
7575 Eberstemburg

Club 80
Kontaktadresse:
Günther Wagner
Gartenstraße 4
8201 Neubeuern
Tel. 08035/3361, (nur abends!)

Der neugegründete Unabhängige Computerclub Weiden bietet Hilfe bei Hard- und Softwareproblemen. – Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Erfahrungsaustausch. Der Club unterstützt alle Rechnersysteme. Es finden monatliche Treffen statt.

Berthold Weber
Landgerichtsstraße 11
8480 Weiden
Telefon (09 61) 3 23 05

Schweiz

Sorcerer User Gruppe Schweiz
K. v. Grüningen
Jetzikofenstr. 14
CH-3038 Kirchlindach

Sorcerer-Gruppe
Werner Grüb
Postfach 9
CH-3294 Büren a. A.

Sharp CC5
J. S. Grabenstetter
Marsstr. 2
CH-4123 Allschwil

Erster bayerischer Computertag

Am 13. Mai findet im Löwenbräukeller in München der 1. bayerische Computertag statt. Der Eintrittspreis beträgt 5,— DM für Erwachsene und 3,— DM für Schüler und Studenten.

Informationen
CTR Computer-Tage Reimann
Postfach 1 54
6073 Egelsbach

SE4941

Universeller EPROM-EEPROM-Programmer

Schnell und sicher können Sie mit dem SE 4941 im Labor oder "vor Ort" die meistverwendeten EPROM- und CMOS-Typen programmieren:

- hohe Betriebssicherheit durch vielseitige Testfunktionen (Selbsttests)
- V24-Schnittstelle
- PROM-Simulation (Option)
- 7 Datentransferformate
- Teil- und Mischfunktionen für 16-Bit-Anwendungen
- Editier- und Suchfunktionen für Änderungen vor Ort
- automatisches Programmieren vereinfacht die Bedienung
- kurze Programmierzeit durch neuen Programmier-Algorithmus
- Der Preis: 2.950 DM + MWSt
- Bei Nichtgefallen Rückgaberecht innerhalb von 2 Wochen

SE 3062 Bückeburg, Postfach 1308, Tel. 05722/203106
Teletex 572210, Telex 17 572210

68008 ECB CPM/68K

- Single-Euro-Karte mit ECB-Bus
- 2 RS232 Vollduplex Schnittstellen
- 2 Bytewide Sockel für max. 64 kB
- Power fail detect
- 16 kB Monitor stand-alone lauffähig
- Wartungsfeld kann angeschlossen werden
- Wait synchronisation
- Bustiming: MREQ einstellbar 300 ns – 1 µs
- Intern-Level: NMI, INT, Real-time-clk
- Adressen A0 – A19 ohne Banking
- Refresh-Generierung (ohne Adressen)
- Single 5V-Versorgung
- gepuffertes Uhrenchip
- Baugruppe: DM 1 699 inkl. MWST
- kompl. Rechner, DM 14 799 inkl. MWST
- CPM/68 K für IHREN FD-Controller a.A.

dr.neuhaus

Hochallee 39 2000 Hamburg 13
Tel.: 040 / 44 17 02 Tx: 217 35 13 drn d

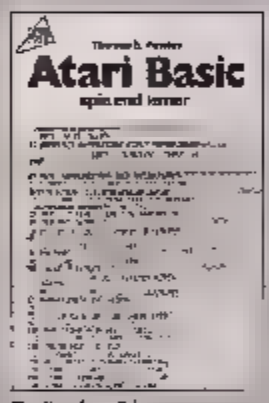
TOPP aktuell

Best.-Nr. 354
D. Böhm
Ich möchte einen Computer
DM 10,80

Best.-Nr. 355
D. Böhm
Computergesteuerte Meßtechnik
DM 25,80

Best.-Nr. 428
J. Kwiatkowski
FORTRAN in 8 Lektionen für Anfänger
DM 29,80

Best.-Nr. 455
G. Abolidt
BASIC – Grundlagen und Beispiele
DM 9,–



Best.-Nr. 401
Rowley
Atari BASIC
DM 10,80

Best.-Nr. 496
Libes/Wahl
Persona Computer Handbuch
DM 19,80

Best.-Nr. 475
M. Reinhard
Mikroprozessor SCMP II
DM 9,80

Best.-Nr. 420
J. Schusser
Fernsteuern – Sonder- u. Zusatzfunktionen
DM 19,80

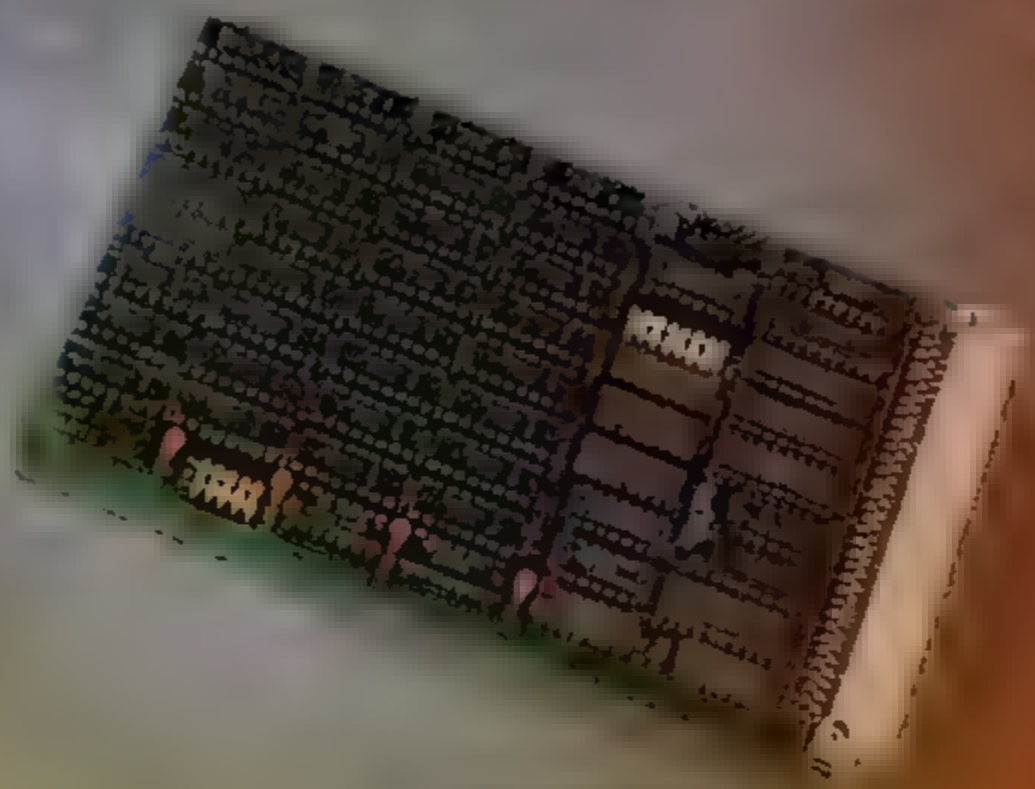
Best.-Nr. 424
K. Diedrich
Synthesizer
DM 14,80

Diese informative Buchreihe von TOPP wird ständig durch weitere Titel ergänzt, die zum Verständnis unserer Tage beitragen.
Prospekte über die Gebiete Elektronik und Amateurfunk stehen kostenlos zur Verfügung → Bitte anfordern.

frech-verlag
Turbinenstr. 7, 7000 Stuttgart 31
Telefon (0711) 83 20 61, Telex 7 252 156 fr d

Wenn 64K nicht reichen

Banking, Paging, virtueller Speicher



Peter Glasmacher

Mikroprozessoren mit einer Wortbreite von 8 Bit, selbst so moderne Maschinen wie der 6809, stammen aus einer Zeit, der die Entwickler solcher Chips der Meinung waren, ein Adreßbereich von 64KByte wurde vollkommen ausreichen.

Der Preisverfall bei Speicher-ICs läßt nunmehr auch kostengünstige Lösungen zu. Nur die Beschränkung, die

Die Speicherbelegung eines heutigen (hypothetischen) Microcomputers zeigt Bild 1. (Das Layout ähnelt verblüffend der Speicheraufteilung der APPLE-Rechner, was daran liegt, daß der Autor sich gerade intensiv damit beschäftigt hat.) Wie man sieht, bleibt für Anwenderprogramme bei weitem nicht soviel Speicher übrig, wie manche Angaben in Werbeinseraten vermuten lassen. Systemprogramme, wie Betriebssystem und Sprachinterpreter, erreichen auf modernen Tischrechnern ohne Anstrengungen einen Umfang von 24 bis 32 KByte. Oft genug sind die beiden Komponenten auch noch in ROMs oder EPROMs untergebracht, so daß sie nur sehr schwer durch andere Programme zu ersetzen sind. Damit der verbleibende Adreßraum besser ausgenutzt, beziehungsweise scheinbar erweitert wird, kommen unter anderem die folgenden Methoden zum Einsatz:

1. Der gesamte verbleibende Speicher wird in einzelne Seiten aufgeteilt, ein spezieller Betriebssystemteil verwaltet Seiten und Programmteile.
2. Programme werden ausschließlich als Quellcode auf einem Datenträger aufbewahrt und bei Bedarf kompiliert und ausgeführt.
3. Einem kleinen Teil des adressierbaren Speichers, meist dem residenten Teil des Betriebssystems, wird durch eine einfache Hardwareschaltung ein gleich großer schreib-/lesespeicherparallelgeschaltet.
4. Der Rechner besitzt eine Hauptspeicherkapazität, die einem Vielfachen des adressierbaren Speichers entspricht. Dieser Hauptspeicher ist in gleich große Teile (engl. 'BANKS') aufgeteilt, eine Kombination von Hard- und Software sorgt für ein reibungsloses Zusammenspiel.

Die beiden ersten Vorschläge lassen sich ausschließlich durch geschicktes Programmieren verwirklichen. Ein schneller externer Massenspeicher (Diskettenstation oder Festplatte) ist dabei jedoch nötig, ein Kassettenrecorder wäre zu langsam. Fall 3 ist als virtuelles Speicherkonzept bekannt (Bild 2) und wird eigentlich nur auf Großrechnern angewandt, wo das Verhältnis von verfügbarem internen Hauptspeicher zum adressierbaren Speicher auch heute noch oft zu Ungunsten des letzteren ausfällt. Da der Begriff 'virtueller Speicher' immer öfter auftaucht, soll das Prinzip kurz erläutert werden.

Der gesamte freie Speicherbereich, also alles, was nach Abzug des Betriebssystems übrig bleibt, wird in gleiche Segmente aufgeteilt. Diese Segmente sei-

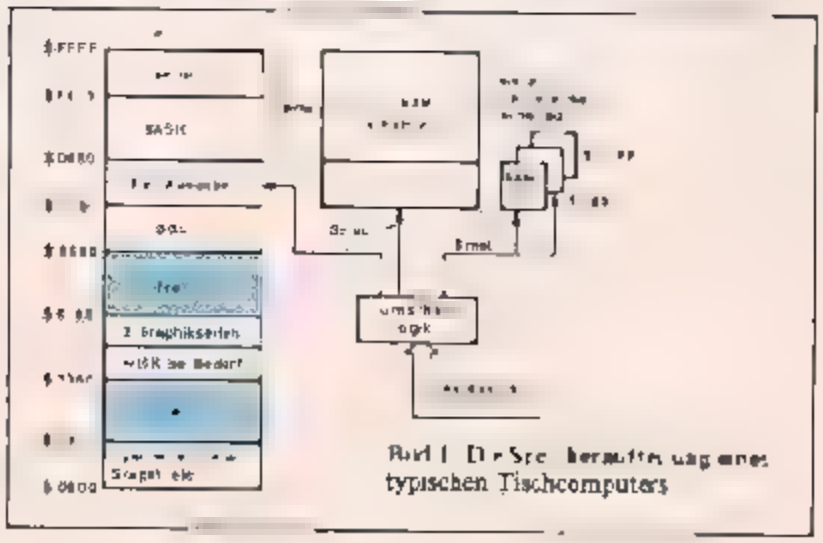


Bild 1. Die Speicherbelegung eines typischen Tischcomputers

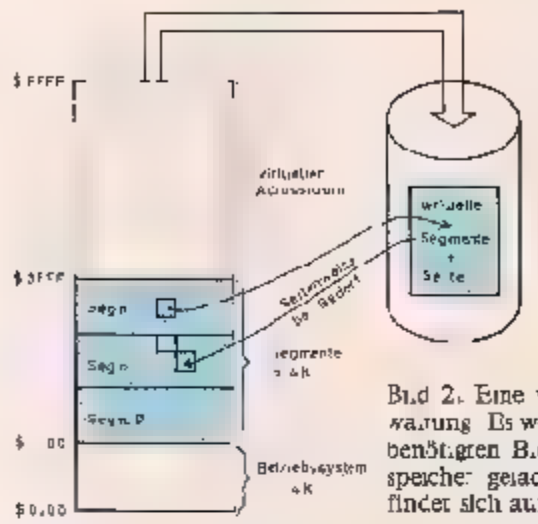


Bild 2. Eine virtuelle Speicherverwaltung. Es werden nur die zur Zeit benötigten Blöcke in den Primärspeicher geladen, alles andere befindet sich auf einer Magnetplatte.

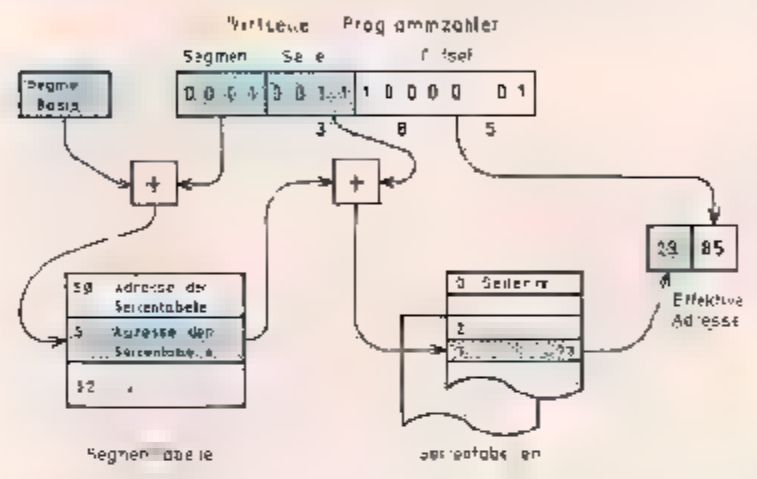


Bild 3. Umsetzung einer 'virtuellen' Adresse in eine effektive Speicheradresse. Durch Segment und Seitentabelle wird die physikalische Lage der Speicherstelle variabel.

zen sich wiederum aus kleineren Einheiten zusammen, die Seiten (Pages) genannt werden. Auf einem Plattenspeicher befindet sich nun ein 1:1-Abbild des gesamten adressierbaren Speichers (abzüglich des Betriebssystems). In den realen Speicher werden nur diejenigen Seiten und Programmteile geladen, die gerade ausgeführt werden, alles andere befindet sich auf der Platte. Damit auf Seiten und Segmente zugegriffen werden kann, enthält das Betriebssystem eine Segmenttabelle und für jedes Segment eine Seitentabelle (Bild 3).

Der Programmzähler zeigt nicht auf eine absolute Adresse wie im 'normalen' Betrieb, sondern besteht aus einem Segment- und Seitenindex sowie einem Offset innerhalb der Seite. Mit diesen Informationen kann das System auf jedes Byte innerhalb einer beliebigen Seite zugreifen. In der Seitentabelle ist für jeden Eintrag noch eine Markierung vorgesehen, die den Status der Seite, belegt oder frei, widerspiegelt. Mit all diesen Informationen verwaltet das jeweilige Betriebssystem den gesamten Speicher, und für den Außenstehenden wird so ein riesiger Hauptspeicher simuliert.

Wesentlich einfacher ist der zweite Fall. Hier befinden sich alle ausführbaren Programme als Quellcode auf einer Plattendatei. Ein Programm wird bei Bedarf übersetzt (compiliert) und gestartet. Werden nun weitere Programmteile benötigt, bietet das Betriebssystem (oder die Programmiersprache) die Möglichkeit, das im Speicher befindliche Programm ganz oder teilweise zu 'vergessen' und damit Platz für neue Programmteile zu schaffen. Die Vorteile dieses Systems liegen auf der Hand. Über ein einfaches Software-Interface (eine angenäherte Übersetzung könnte 'Schnittstelle zwischen Programmen' lauten) in Verbindung mit einem relativ kleinen Puffer (typisch 2K) werden unter Umständen riesige Programme ausgeführt (Bild 4). In einen solchen Blockpuffer lassen sich auch reine Datenblöcke laden, man parieren und weitgehend automatisch auf die Datenträger zurückschreiben. Der nötige Programmieraufwand hält sich in Grenzen. Da

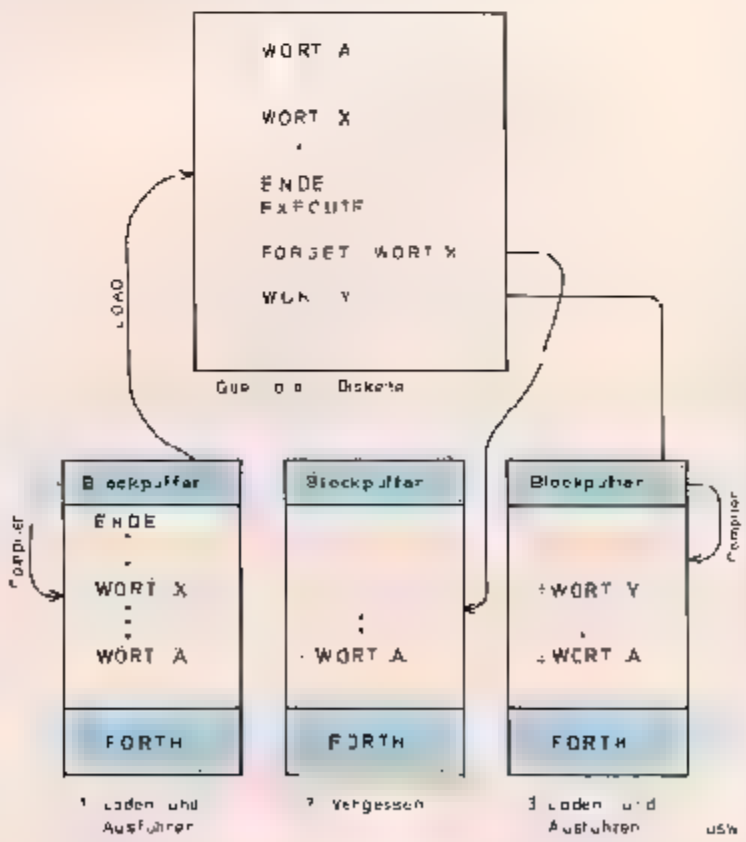


Bild 4. Die Ausführung von Programmen in FORTH. Das Wort FORTH an den richtigen Stellen ermöglicht die Ausführung von umfangreichen Programmen in einem vergleichsweise kleinen Speicher.

tenbestände sind gegen plötzliche Verluste, zum Beispiel durch Stromausfall, geschützt und der Hauptspeicher steht zum großen Teil für ausführbare Programme zur Verfügung (Bild 5).

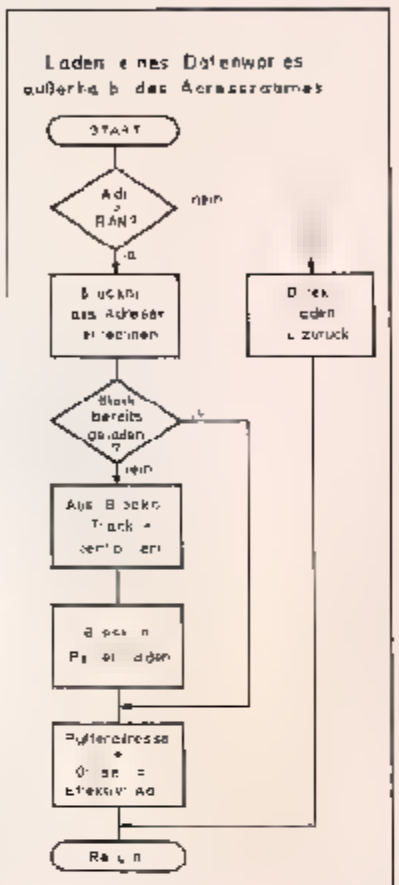


Bild 5. Das Flußdiagramm zeigt, wie man auf eine 'nicht vorhandene' (virtuelle) Speicherstelle zugreift.

Mit viel Silizium

Die bisher behandelten Software-Lösungen haben einen unübersehbaren Nachteil. Im ersten Fall muß ein umfangreiches Betriebssystem auf dem Rechner installiert sein, und außerdem entfaltet ein 'echtes' virtuelles Speicherkonzept seine Vorzüge erst in Verbindung mit Multitasking-Anwendungen. Multitasking ist auch einer dieser unübersetzbaren Fachausdrücke (wie Gemütlichkeit und Kindergarten) und bezeichnet den 'quasi gleichzeitigen' Ablauf mehrerer Programme auf einem Computersystem. 'Gleichzeitig' bedeutet aber meist, daß Programm B die Kontrolle erhält (und weiterarbeitet), während Programm A auf Daten von einer Ein-/Ausgabeeinheit wartet.

Der zweite Fall, obwohl wesentlich einfacher, verlangt eine Programmiersprache (zum Bei-

spiel FORTH), die konsequent für den Gebrauch eines Plattenspeichers entwickelt wurde. Leider erwachen Sprachen wie FORTH erst jetzt aus ihrem Dornröschenschlaf.

Es lag also nahe, eine Lösung zu suchen, die keinen großen

gegucktⁱ. In diesen werden Speicherinhalte eines zusätzlichen RAM-Systems eingeblendet. Wenn auf einer 'externen' 64k-RAM Karte ein ausführbares Programm liegt, werden immer die aktuellen, also gerade benötigten Teilbereiche des Programmes in das reservierte

Namen eingebracht. Im allgemeinen bezeichnet man solche Anordnungen heutzutage als RAM-Floppy. Das Prinzip zeigen die Bilder 6 und 7. Die hierzu benötigte Software beschränkt sich auf Routinen zur Errechnung der korrekten Fensterpositionen und zur Einbin-

Adreßbereiches etwas anders sein, der APPLE stellt fast alle benötigten Leitungen zur Verfügung. Gemeinsam ist allen diesen RAM Floppys jedoch, daß sie vom Anwendungsprogramm wie eine normale Diskettenstation angesprochen werden und sich nach der Initialisierung auch so benehmen. Man sollte jedoch beachten, daß der Inhalt nach dem Ausschalten des Systems auf immer verschwindet. Die Arbeitsgeschwindigkeit einer RAM-Floppy ist natürlich wesentlich größer als die einer normalen Diskettenstation, mechanischer Verschleiß ist ebenfalls ausgeschlossen.

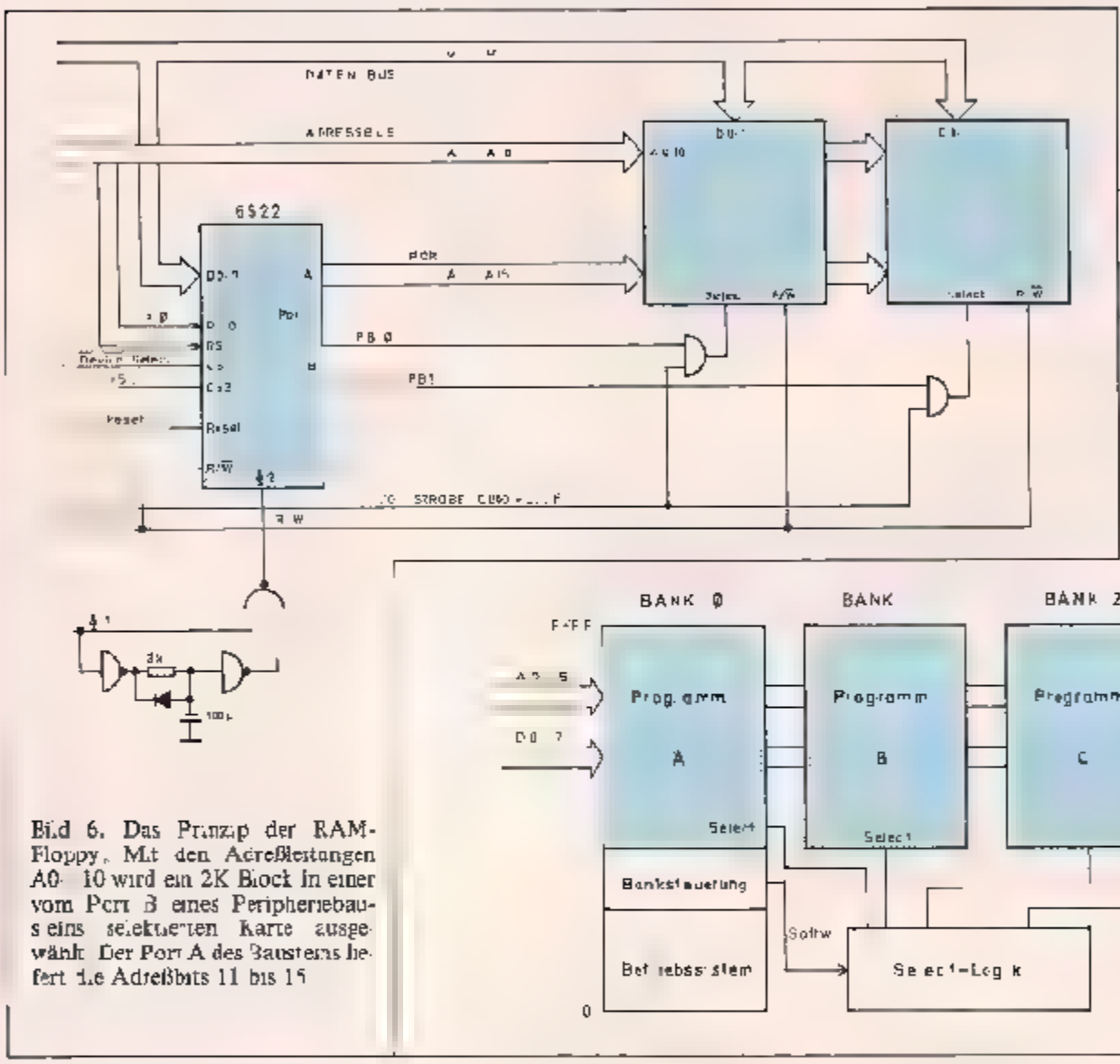


Bild 6. Das Prinzip der RAM-Floppy. Mit den Adreßleitungen A0–10 wird ein 2K Block in einer vom Port B eines Peripheriebausteins selektierten Karte ausgewählt. Der Port A des Bausteins liefert die Adreßbits 11 bis 15.

Bild 7. Das Prinzip der Bankumschaltung. Eine Selektlogik übernimmt die physikalische Umschaltung. Die Bankstreuerung als Teil des Betriebssystems dient als Schnittstelle zur Selektlogik und verwaltet die einzelnen Speicherseiten.

Prinzip 'Nadelohr'

Programmieraufwand erfordert. Zum Glück besitzen viele Mikrocomputer irgendwo innerhalb ihres Adreßraumes einen kleinen Bereich (2 bis 4K), der nicht genutzt wird (AIM 65) oder zur Aufnahme von Treiberprogrammen für Peripheriebausteine reserviert ist (APPLE). Mittels einiger Chips und etwas Denkarbeit läßt sich nun in diesem Bereich ein sehr umfangreicher Speicher unterbringen, indem man diesen (beispielsweise 2K großer) Ausschnitt wie ein Fenster über den Zusatzspeicher schiebt.

Noch einmal andersherum: Im direkt adressierbaren Bereich einer 8-Bit-CPU wird ein nicht benutzter Speicherbereich 'aus-

Bereichsfenster des eigentlichen Systemspeichers projiziert.

Ausgeführt werden die Programme aber weder in diesem Bereichsfenster noch auf der externen Karte, sondern im normalen Programmspeicherbereich, in den die Programme oder Programmteile aus dem Fenster geladen werden müssen. Das Prinzip ist quasi identisch mit der Verwaltung von Dateien auf Floppy-Disks, wo das Betriebssystem benötigte Programmteile (ein bekanntes Beispiel sind die Overlay-Files des WordStar) nach Bedarf nachlädt beziehungsweise auch wieder überschreibt, wenn sie nicht mehr benötigt werden.

Die Ausrichtung auf diese Form der Ein-/Ausgabe hat dem Kind letztlich auch seinen

dung in bestehende Ein-/Ausgabeprogramme.

Die Hardwareschaltung ist ein (bisher funktionierender) Versuch des Autors, zwei 64K Karten aus früheren Projekten als 'Festkörperdiskette' am APPLE II zu betreiben. RAM Floppys werden heute in den verschiedensten Ausführungen und Kapazitäten angeboten, der prinzipielle Hardwareaufbau ist jedoch ähnlich wie besprochen, lediglich der anschaltbare Speicherbereich differiert.

Für den APPLE gibt es zum Beispiel Platinen, die den Bereich der Language-Karte (12K) als Fenster benutzen. Bei anderen Tischcomputern dürfte die Erzeugung der diversen Signale zur Selektierung des

endig

Eine weitere zu besprechende Variante der Speichererweiterung ist die Umschaltung von vergleichsweise großen Speicherblöcken, allgemein unter dem Begriff 'Banking' oder 'Bankswitching' bekannt. Darunter versteht man das Anschalten eines Speicherblocks ('einer Bank' also), dessen Größe oft dem gesamten adressierbaren Bereich des verwendeten Prozessors entspricht. Die Umschaltung kompletter Adreßbereiche wirft nicht unerhebliche Probleme auf, die bei den bisher behandelten Lösungen nicht auftreten.

Jedermann kann sich vorstellen, was passiert, wenn auf ei

nen Speicherbereich umgeschaltet wird, der neue Speicherblock aber alles mögliche, nur nicht die Fortsetzung des gerade abgearbeiteten Programms enthält. Die modernsten 8-Bit-Chips, zum Beispiel der Z800 (in Musterstückzahlen vielleicht noch in diesem Jahr erhältlich), sind für einen derartigen Fall gerüstet. Ein illegaler Befehl oder ein Zugriff auf einen unerlaubten Speicherbereich erzeugen einen speziellen Interrupt (Programm-Check). Eine entsprechende Unterbrechungsroutine kann dann zu einem kontrollierten Programmabbruch, oder besser, zur Behebung des Fehlers verwendet werden.

Die derzeit erhältlichen Prozessoren sind für diesen Fall jedoch denkbar schlecht ausgestattet. Falsche Instruktionen führen sie üblicherweise in das 'never never land', wie es in den USA bezeichnet wird.

Derartige Probleme lassen sich auf verschiedene Arten umgehen. So kann man festlegen, daß nicht der gesamte Adreßbereich auf einen Schlag umgeschaltet wird, daß beispielsweise das Betriebssystem stets in alle Bankbereiche eingeblendet wird.

Will man aber den gesamten Adreßbereich umschalten, steht man vor folgendem Problem: Wie bekommt man denn Programmteile in andere Speicherbereiche, wo sie vorhanden sein müssen, **bevor** man auf diesen Speicherbereich überhaupt gefahrlos zugreifen darf? Ein Umkopiervorgang des Betriebssystems beziehungsweise eines auszuführenden Programmes könnte wie folgt aussehen. Durch geschickte Einbeziehung der Schreib-/Leseleitung des Prozessors kann man erreichen, daß bei jeder Leseoperation im aktuellen Speicherbereich gelesen wird, bei einer entsprechenden Schreiboperation aber in die Speicherbank geschrieben wird, auf die umgeschaltet werden soll. Auf die Art lassen sich sehr schnell komplette Speicherbereiche umkopieren. Nach erfolgreicher Übertragung kann gefahrlos in die andere Bank gewechselt werden.

Eine andere Methode benutzt bestimmte Prozessorbefehle zum Ansprechen einer anderen Bank. Parallel zum Prozessor-Datenbus liegt ein Dekoder (üblicherweise ein PROM), das nur beim Auftreten der vereinbarten Befehle aktiv wird. Die eigentliche Bankadresse wird auch hierbei üblicherweise mittels eines Portbausteines, über den ein geeignetes Datenwort ausgegeben wird, eingestellt.

Um nun zunächst wieder das Problem zu lösen, in die angewählte Bank Daten zu übergeben, ohne sie zu 'betreten', wählt man sich zwei Ladebefehle aus, beim Z80 zum Beispiel die Befehle LD A,(BC) beziehungsweise sein Gegenstück, LD (BC),A. Diese Befehle sollten sinnvollerweise Ein Byte-Befehle sein (hier 0AH und 02H), um die Dekodierung nicht unnötig zu komplizieren.

Bild 8 zeigt die erforderliche Logikschaltung. Wenn während eines Opcode-Fetch (M1 Zyklus) einer der beiden Befehle auftritt, wird ein Flip-Flop (FF) gesetzt, das die Banking-Adressen am Ausgangsport aktiviert. Sind diese nicht gerade zu null gesetzt, wird nach dem M1 Zyklus bei

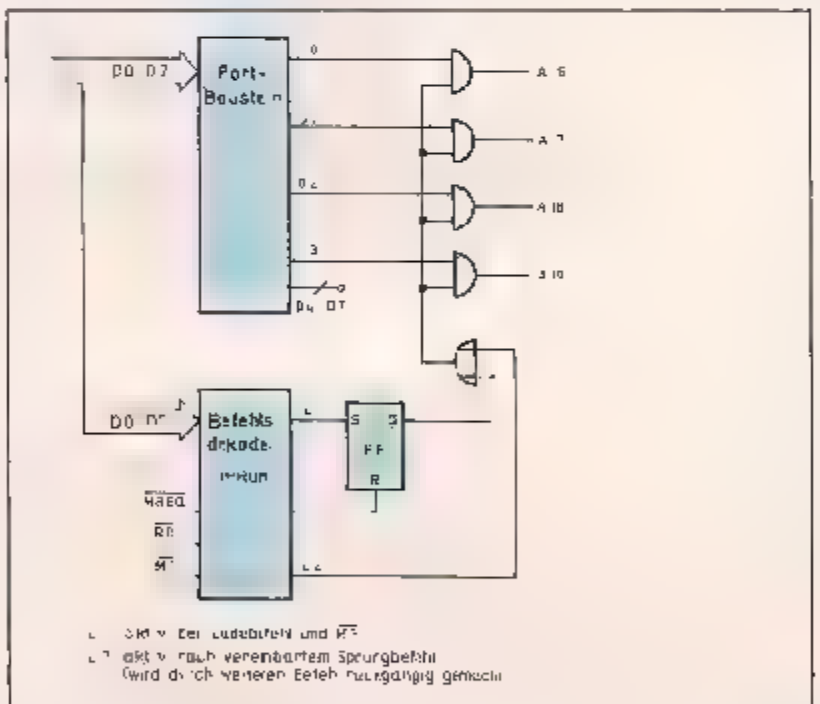


Bild 8. Bankumschaltung mit 'reservierten' Prozessorbefehlen

der Ausführung des Befehles, über BC eine Speicherzelle in der neu ausgewählten Bank adressiert. Jeder anderslautende Befehl setzt das Flip-Flop beim nächsten Auftreten von M1 wieder zurück. Das Prinzip einer RAM Floppy also die Datenübergabe zwischen Bankbereichen, ist damit bereits realisiert.

Um Programme in anderen Bereichen ablaufen zu lassen, muß die Bankadresse dauerhaft anliegen, also nicht nur für einen Befehl. Das kann mit anderen Ein Byte-Befehlen erreicht werden. Diese sollten aber möglichst Sprungbefehle sein, weil man damit dann ein laufendes Programm an beliebiger (allerdings sinnvoller) Stelle in der neuen Bank fortsetzen kann. Hier bieten sich beim Z80 JP(HL) oder bedingte RETurn-Befehle an. In Bild 8 wird davon ausgegangen, daß zum Umschalten und zum Zurückschalten auf Bank 0 (L2 inaktiv) verschiedene Befehle verwendet werden. Zumindest der Befehl zum Zurückschalten sollte nicht anderweitig im auszuführenden Programm auftreten, weshalb sich bedingte RETurns, beispielsweise auf Parity oder Vorzeichen, besonders eignen. Da allerdings die meisten Betriebssysteme aus einer Zeit stammen, als man um jedes Byte Speicherraum rang, steht zu befürchten, daß man dann schon derartige Befehle findet. JP (HL) bietet sich für CP/M daher eher an, da dieser Befehl im 8080-Befehlssatz, auf den sich die meisten CP/Ms beschränken, nicht enthalten ist.

Besondere Aufmerksamkeit sollte man bei allen Verfahren, die vollständig auf eine neue Bank wechseln, dem korrekten Transfer des Stacks widmen, ganz besonders, wenn man über RET-Befehle Bankwechsel vornimmt.

Auch die Hardware-Speichererweiterungen benötigen 'ihre' Software, um einwandfrei funktionieren zu können. Es liegt auf der Hand, daß im Betriebssystem Programmteile existieren müssen, die den Zustand des Speichers festhalten. Konkret gesagt: das Betriebssystem muß jederzeit wissen, welche Speicherseite momentan die Kontrolle bekommt und in welchem Zustand (aktiv/inaktiv) sich alle anderen Speicherseiten befinden. Durch die verwaltungstechnischen Probleme erhöht sich die Gefahr von unerwarteten Fehlern, wie oben bereits angeschnitten. Wenn man dann noch bedenkt, daß die Umschaltung von Speicherbereichen mit Vorliebe in Mehrbenutzersystemen angewendet wird, kann sich der Leser leicht vorstellen, welche Eventualitäten vom Entwickler beachtet werden müssen.

Wenn der adressierbare Speicherraum nicht mehr ausreicht, kann man dem durch eine Reihe verschiedener Verfahren abhelfen. Abgesehen vom virtuellen Speicherkonzept, welches nicht sehr oft im Tischrechnerbereich eingesetzt wird, muß man wohl von Fall zu Fall entscheiden, welcher Methode man den Vorzug gibt. Abhängig von konkreten Anforderungen kann jedes der angesprochenen Verfahren mit Erfolg eingesetzt werden. Anwender, die nicht gerade einen im Laufe der Jahre zum Jumbo ausgebauten Kim-1 besitzen, sondern sich mit einer 'Box' begnügen müssen, werden wohl einer der Softwarelösungen den Vorzug geben. RAM Floppy und Bankumschaltung erfordern immer (teilweise drastische) Eingriffe in das Innenleben der Rechner.

Welche Lösung letztendlich sinnvoll und aufwandsmäßig vertretbar ist, wird man im Einzelfall entscheiden müssen. □

Literatur:
IBM/370 Principles of Operation
Form Nr. GA22-7000-B

Camp, Smay, Triska:
Microprozessor Systems Engineering
Matrix Publishers 1979

Glasmacher:
FORTH anpasser,
Ein Beispiel c't 1984

SBASIC-Pre-prozessor

Strukturiert programmieren in Commodore-BASIC

Oliver Fischer

Der SBASIC-Prozessor besteht aus zwei Teilen und erlaubt auf CBM-Computern eine strukturierte Programmentwicklung. Dies bedeutet, daß einerseits Einrückungen im Programmtext möglich sind und andererseits Sprachelemente wie REPEAT-UNTIL, WHILE-DO, IF-THEN-ELSE, CALL PROCEDURE bei der Programmentwicklung verwendet werden dürfen. Das Programm ist dabei im wesentlichen ein Precompiler, der die neuen Sprachelemente in Commodore-BASIC übersetzt. Die Programme wurden auf einem CBM 3032 mit 4040-Floppy entwickelt und sind mit kleinen Veränderungen auch für andere Commodore-Rechner verwendbar. Eine Anpassung an Computer anderer Hersteller ist dagegen schwieriger. Allerdings läßt sich trotzdem das Grundkonzept des Precompiler übertragen.

Beim Erstellen von umfangreichen Programmen in BASIC kommt irgendwann der Zeitpunkt, an dem man aus dem selbsterstellten GOTO- und GOSUB-Wirrwarr nicht mehr herausfindet. Selbst wenn es dann gelungen ist, das Programm fertigzustellen, so bleibt doch die Unübersichtlichkeit von vielen GOTO- und GOSUB-Statements. Daran ändern auch noch so viele Kommentare im Programm nichts. Eine nachträgliche Änderung im Programm resultiert meist in einer Verfolgung von Sprüngen quer durchs Programm. Sicher kennt jeder die einzig mögliche Abhilfe, nämlich die strukturierte Programmierung. Doch wie soll man das verwirklichen, wenn die meisten Mikrocomputerhersteller in ihrem BASIC die notwendigen Sprachelemente für ein strukturiertes Programmieren einfach nicht vorsehen?

Im Commodore BASIC sieht es in dieser Hinsicht besonders

WHILE-ENDWHILE

```
 10 !WHILE Bedingung !DO          10 IF NOT(Bedingung) THEN 110
 20   " " "                       20 " " "
 **   Beliebige Anweisungen     + **  Beliebige Anweisungen
 90   " " "                       90 " " "
100 !ENDWHILE                   100 GOTO 10
110 " " "                       110 " " "
```

REPEAT-UNTIL

```
 10 !REPEAT                      10 REM
 20   " " "                       20 " " "
 **   Beliebige Anweisungen     + **  Beliebige Anweisungen
 90   " " "                       90 " " "
100 !UNTIL Bedingung            100 IF NOT(Bedingung)THEN 20
```

IF-THEN-ELSE-ENDIF

```
 10 !IF Bedingung !THEN          10 IF NOT(Bedingung) THEN 110
 20   " " "                       20 " " "
 **   Beliebige Anweisungen       ** Beliebige Anweisungen
 90   " " "                       90 " " "
100 !ELSE                      - 100 GOTO 200
110 " " "                       110 " " "
*** Beliebige Anweisungen       *** Beliebige Anweisungen
190 " " "                       190 " " "
200 !ENDIF                      200 REM
```

CALL 'Name' PROCEDURE 'Name' ENDPROC

```
 10 !CALL 'Name'                 10 GOSUB 100
 20   " " "                       20 " " "
 *                             + **
 80   " " "                       80 " " "
 90 END                          90 END
100 !PROCEDURE 'Name'          +100 REM
110 " " "                       110 " " "
* *                             ***
140 " " "                       140 " " "
150 !ENDSPRUNG                  150 !RETURN
```

Tabelle 1. Gegenüberstellung SBASIC'-Commodore-BASIC

```
PROGRAMMBEISPIEL :

 5 REM **** BEISPIEL ****
10
20
130  WHILE LEFT$ E $      " " AND LEFT$ EN$ 1   >"T"   DO
140   PRINT"[illegible] BERECHNUNG DES ARCCOS UND ARCSIN"
150   PRINT                                          [illegible]
160    REPEAT
170      INPUT"ZAHL ";A$
180       CALL "STR VAL"
190      PRINT"[illegible]"
200     UNTIL ABS A  =
210   PRINT [illegible]
220    IF A<0  THEN
230      AC=π 2
240    ELSE
250      AC=ATN SQR  A*A  A
260      IF AC<0 THEN AC=π+AC :REM NORMALES IF THEN  1
270      IF AC<0 AND SGN(A = 1  HEN AC=π :REM NORMALES  F=THEN  1
280    ENDIF
290    IF A=   THEN
300      AS=π/2
310    ELSE
320      IF A= 1  THEN
330        AS  π/2
340      ELSE
350        AS ATN A/SQR 1 A*A)
360      ENDIF
370   ENDIF
380   PRINT"ACCS ";A;" =";AC
390   PRINT"ASIN(";A;  = ;AS
400   INPUT"[illegible]ENDE";EN$
410 ENDWHILE
420 END
430  PROCEDURE  STR VAL
440    A=VAL(A$)
450  ENDPROC
460 END
READY
```

Tabelle 2. So übersichtlich ist ein SBASIC-Programm

schlimm aus. Es beginnt schon einmal damit, daß zu Beginn einer BASIC-Zeile keinerlei Leerzeichen akzeptiert werden, also Einrückungen von vornherein ausgeschlossen sind. Es mag zwar Speicherplatz sparen und den Interpretationsvorgang geringfügig beschleunigen, wenn bei der Abspeicherung einer Zeile sämtliche Leerzeichen am Zeilenanfang entfernt werden, aber der Übersichtlichkeit eines Programms ist eine solche Vorgehensweise bestimmt nicht dienlich. Selbst der ELSE-Befehl, der mittlerweile schon in vielen BASIC-Dialekten implementiert ist, fehlt im Commodore-BASIC. Darüber hinaus wäre es auch wünschenswert, wenn man über Konstrukte wie WHILE-ENDWHILE, REPEAT-UNTIL, CALL 'Unterprogrammname', wie sie zum Beispiel in PASCAL gibt, verfügen könnte.

Die beiden nachfolgenden Programme beheben nun diese Mängel im Commodore-BASIC. Das erste Programm 'SPACES', ein Assemblerprogramm, greift in den Vorgang des Abspeicherns von BASIC-Zeilen ein und erlaubt führende Leerzeichen zu Beginn jeder BASIC-Zeile. Das zweite Programm 'SBASIC' ist in Commodore-BASIC geschrieben und arbeitet als Preprozessor. Das bedeutet, daß ein mit den oben erwähnten Sprachelementen erstelltes strukturiertes BASIC-Programm in ein äquivalentes, interpreter- und compilierbares Commodore-BASIC-Programm übersetzt wird. Mit diesen beiden Programmen ist es nun möglich, in BASIC zu programmieren und doch übersichtliche, strukturierte Programme zu erstellen. GOTO's sollten deshalb nur noch dann im Programm auftauchen, wenn beispielsweise Fehlerroutinen angesprungen werden.

Beide Programme dürften nach einigen Anpassungen auch auf anderen Commodore-Systemen verwendbar sein. Doch nun zur Beschreibung der Programme.

Patch auf die CGR

'SPACES' ($033A – $03AA) dient dazu, am Anfang einer BASIC-Zeile Einrückungen zu ermöglichen. Dieses Maschinenspracheprogramm, das einen Teil des zweiten Kassettenpuffers belegt, ist speziell auf CBM-Computer der 3000er-Serie zugeschnitten und daher nicht ohne weiteres auf andere Commodore-Rechner wie CBM 8032, VC 20, C 64 übertragbar. Die notwendigen Änderungen sind aber geringfügig, so daß jeder, der im Besitz einer Vergleichstabelle für Zero-Page-Belegung und ROM-Routinen ist, diese selbst vornehmen kann. Die nachfolgenden Erläuterungen zur Arbeitsweise des Programms werden dafür sicher hilfreich sein.

Die einzige Möglichkeit, in den Arbeitsprozeß des BASIC-Interpreters einzugreifen, besteht darin, die Character-Get-Routine (CGR), die sich glücklicherweise in der Zeropage befindet, zu verändern. Mit dieser Routine liest der Interpreter jedes Zeichen aus einem BASIC-Text, sei es nun beim Einfügen einer neuen Zeile oder bei der Ausführung eines Programms. Ein Teil der CGR wird nun beim erstmaligen Aufruf von 'SPACES' (SYS 826) derart verändert, daß die CGR zunächst verlassen wird (JMP $033D) und nach Abarbeitung des Restes von 'SPACES' der Rücksprung erfolgt. Diese Veränderung der CGR erfolgt reversibel, so daß ein erneuter Aufruf mit SYS 826 die ursprüngliche CGR wiederherstellt ($033A–$034C).

Da die CGR von vielen Stellen des Interpreters angesprungen wird, die normale CGR aber nur dann ersetzt werden soll, wenn eine neue BASIC-Zeile übernommen oder eine alte Zeile verändert werden soll, ist es zunächst nötig, den Aufruf der CGR zurückzuverfolgen. Wurde die CGR vom Unterprogramm 'Festkommazahl von BASIC-Zeile holen' ($C8A9) und dieses Unterprogramm wiederum von der Interpreterroutine 'Neue BASIC-Zeilen handhaben' ($C3AD) aufgerufen, so muß 'SPACES' eingreifen. Andernfalls wird die normale CGR fortgeführt ($0370–$0381).

Diese Rückverfolgung wird durch eine Überprüfung der letzten beiden Rücksprungadressen auf dem Stack durchgeführt ($034D–$036F). War die Überprüfung positiv, so wird die modifizierte CGR ausgeführt ($0384–$03A8). Diese Routine eliminiert nun nicht, wie die normale CGR, eventuelle Leerzeichen zwischen Zeilennummer und BASIC-Text, sondern stellt den Character-Get-Pointer auf das erste Space in der BASIC-Zeile und übergibt anschließend die Kontrolle wieder an den Interpreter. Der Interpreter findet nun seinerseits die BASIC-Zeile nach Umwandlung der Befehlswörter in ihre Tokens in der betreffenden Programmtext vor. Noch ein Hinweis: Das Programm 'SPACES' kann

nicht zusammen mit BASIC-Erweiterungen, wie z. B. Toolkit, Exbasic etc. zusammenarbeiten, da diese ebenfalls die CGR verändern.

'SPACES' ist hier als Assemblerlisting abgedruckt, Tabelle 3 zeigt den dazugehörigen BASIC-Loader.

Zweimal durch

SBASIC belegt etwa 8 KByte; dieses vollständig in BASIC geschriebene Programm erledigt die Umsetzung der neuen Sprachelemente in eine äquivalente Commodore-BASIC-Form. Dazu sind zwei Durchläufe (Passes) durch den Quelltext notwendig, da bei der Umsetzung einiger Sprachelemente Sprünge mit Vorwärtsbezügen auftreten, die erst im zweiten Durchlauf abgedeckt werden können. Das Programm benötigt unbedingt die Unterstützung durch ein Floppy-Disk-Laufwerk, da nur so ein BASIC-Programm wie eine normale sequentielle Datei Zeile für Zeile eingelesen werden kann.

Nach dem Start des Programms wird man zunächst aufgefordert, die Namen des Quell- und des Zielfiles sowie die dazugehörigen Laufwerknummern einzugeben. Anschließend eröffnet das Programm die Quell- und Zieldateien und durchläuft Pass 1, in dem die Hauptarbeit des Übersetzers geleistet wird.

Im zweiten Durchlauf werden dann die noch offengelassenen Sprungadressen ergänzt. Das Programm führt eine Syntaxprüfung der neuen Sprachkonstrukte durch und gibt entsprechende Fehlermeldungen auf dem Bildschirm aus. Außerdem wird die Zeilennummer der gerade bearbeiteten Zeile angezeigt. Nach zwei fehlerfreien Durchläufen befindet sich das in Commodore-BASIC übersetzte Programm unter dem eingegebenen Namen auf der Zieldiskette und kann sofort mit RUN gestartet werden. Ebenso ist natürlich eine anschließende Compilierung möglich.

Einige allgemeine Einschränkungen, die das Quellprogramm betreffen:

— Jedes SBASIC Programm muß als letzte Programmzeile eine END-Zeile haben (z. B. 10000 END).

— Jedes Befehlswort der SBASIC Erweiterung muß mit einem Ausrufungszeichen ('!') beginnen. Dies erlaubt es dem Preprozessor die neuen Befehlsworte schneller zu finden.

— In jeder Programmzeile darf nur ein neues Sprachelement auftreten. Es dürfen auch keine Befehle des normalen Commodore-BASIC nachfolgen. Dies bedeutet, daß ein neues Befehlswort als erstes in der Zeile stehen muß. Man sollte auch sonst möglichst nur einen BASIC Befehl pro Zeile vorsehen. Ansonsten geht in den vielen Fällen die Struktur des Programms wieder verloren.

— Die Schachtelungstiefe von WHILE-ENDWHILE-, REPEAT-UNTIL-Konstrukten ist im Programm auf max. 31 festgelegt, kann aber durch eine größere Dimensionierung der Feldvariablen R1 und W1 leicht erhöht werden.

— In einem Programm dürfen je maximal 31 WHILE-ENDWHILE- und IF-THEN-ELSE-ENDIF-Elemente auftreten. Dies kann ebenfalls erhöht werden (Dimensionierung von W2, I1, I2 erhöhen).

— Ein Programm darf in der abgedruckten Version höchstens 5 Unterprogramme enthalten (Felder P.$[ ], P1[ ]).

Die genaue Syntax von SBASIC ist in Form von Syntaxdiagrammen unten dargestellt. Tabelle 2 zeigt, wie die neuen Sprachelemente in für Commodore-BASIC-Äquivalent übersetzt werden.

Noch zwei Hinweise

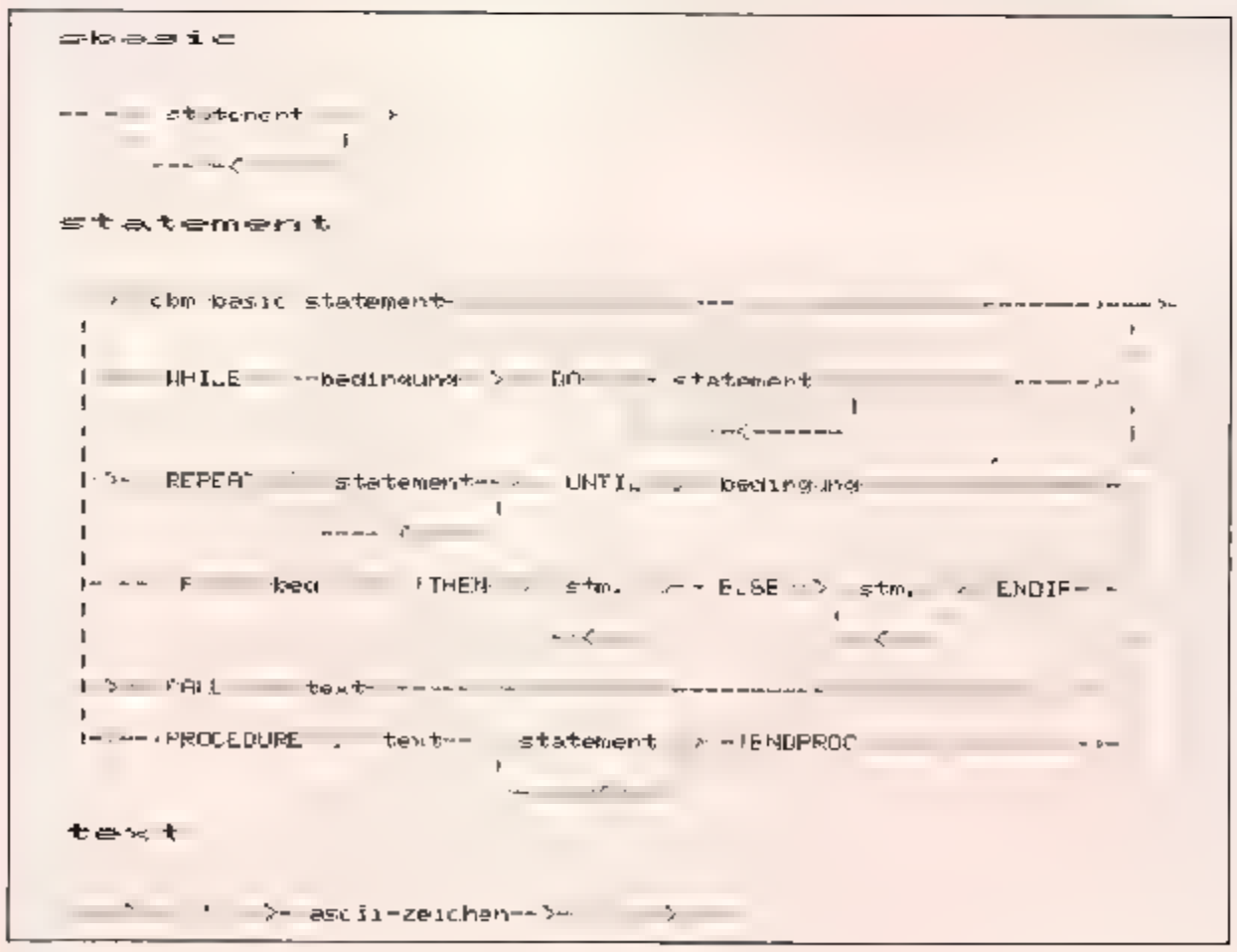
1) Beim übersetzen Programm im Zielfile sind die Linkpointer der BASIC-Zeilen noch nicht gesetzt. Dies ist normalerweise nicht schlimm, da die Pointer beim Laden von der Diskette automatisch gesetzt werden. Falls es aus irgendeinem Grund (z. B. beim Compilieren) aber doch stören sollte, so sind im Direktmodus folgende Befehle auszuführen:

```
LOAD 'Lw'Name',8
(Lw = Laufwerk)
CLR
SAVE 'QLw Name',8
```

Diese Befehlsfolge besorgt das 'Relinken' des Programms.

2) Bei der Erstellung von SBASIC stand nicht der Faktor Geschwindigkeit im Vordergrund, sondern es wurde Wert darauf gelegt, den Preprozessor möglichst übersichtlich zu programmieren. Eine Umstellung von häufig verwendeten Unterprogrammen an den Programmanfang würde eine wesentliche Geschwindigkeitserhöhung bewirken. Das Programm kann natürlich auch mittels Compilierung schneller gemacht werden.

Wie übersichtlich ein SBasic-Programm ist, zeigt ein Beispielprogramm, das die Möglichkeiten der neuen Sprachelemente verdeutlicht (Tabelle 2).



CRS$(128)	END
CRS$(137)	GOTO
CRS$(139)	IF
CRS$(141)	GOSUB
CRS$(142)	RETURN
CRS$(143)	REM
CRS$(167)	THEN
CRS$(168)	NOT

Tabelle 4. Befehls-Tokens'

Verwendete Literatur

(1) Reinhold Martin, Dieter Smode: ROM und RAM bei PET und CBM, Franzis-Sonderheft 33

(2) Adam Osborne, Carroll S. Donahue: CBM-Computerhandbuch, tewi Verlag

(3) Rodnay Zaks: Programmierung des 6502, Sybex Verlag

(4) S. Wittig, G. Deges: Stukturbinster und Programmentzerrer, elrad Heft 12/82

(5) Holger Petersen: Strukta ein Preprozessor für Assembler, c't Heft 12/83

```
10 REM  ***********************
20 REM  *   RAM   ORDER FUER   *
30 REM  *                      *
40 REM  *                      *
50 REM  *                      *
60 REM  *                      *
70 REM  *                      *
80 REM  ***********************
90
100
110
120 REM
130 REM
140 REM
150 REM
160 REM
170 REM
180 REM
190 REM
200 REM
210 REM
220 REM
230 REM
240 REM
250 REM
260 REM
270 REM
280 REM
290 REM
300 REM
310 REM
320 REM
330 REM
340 REM
350 REM
360 REM
370 REM
380 REM
390 REM
400 REM
410 REM
420 REM
430 REM
440 REM
450 REM
460 REM
470 REM
480 REM
490 REM
500 REM
510 REM
520 REM
530 REM
540 REM
550 REM
560 REM
570 REM
580 REM
590 REM
600 REM
610 REM
620 REM
630 REM
640 REM
650 REM
660 REM
670 REM
680 REM
690 REM
700 REM
710 REM
720 REM
730 REM
740 REM
750 REM
760 REM
770 REM
780 REM
790 REM
800 REM
810 REM
820 REM
```

Tabelle 3 BASIC-Loader für 'SPACES'

```
10 REM  ***********************
20 REM  *  PRECOMP LER  SBRS  *
30 REM  *                     *
40 REM  *                     *
50 REM  *                     *
60 REM  *                     *
70 REM  *                     *
80 REM  *                     *
90 REM  *                     *
100 REM ***********************
110 :
120 :
130 :
140 :
150 :
160 :
170 :
180 :
190 :
200 :
210 :
220 :
230 :
240 :
250 :
260 :
270 :
280 :
290 :
300 :
310 :
320 :
330 :
340 :
350 :
360 :
370 :
380 :
390 :
400 :
410 :
420 :
430 :
440 :
450 :
460 :
470 :
480 :
490 :
500 :
510 :
520 :
530 :
540 :
550 :
560 :
570 :
580 :
590 :
600 :
610 :
620 :
630 :
640 :
650 :
660 :
670 :
680 :
690 :
700 :
710 :
720 :
730 :
740 :
750 :
760 :
770 :
780 :
790 :
800 :
810 :
820 :
```

```
830 GOSUB  680
840 PR  T  WAPASS   'ZEILE '
850 GOSUB 2080
860 GOTO  90
870 LP=0
880  F LP=0  HE  PP1 - # 3 DT$ DATA  180
890 DO-8   90
900 ZW=R  IH=A1 NL=A1
910  ZW"   NEXT HENH  EXI
920 DH= 1#$ L  CAR K H
930 OF=T0 IF
940 PR  T  "P"  FFT$ CR$  "
950 GOSUP  930
960  F A$=CHR$ 34  OR A$=HR$  43  THEN  AF=ND   HR
970 L 1  TI   AL  0
980  = A$      CHE  950
990 CLS:L=1 A$
1000  F A$  LEF  AL  950
1010 GOSUB 1 30
1020 LP=A
1030  F LP=0 THEN EN= RUE GOT  1 60
1040  0  IR   30
1050  L A NA=A  AL=A
1060  F  FFT1   $        THEN  1 50
1070 T=0
1080 TF M  IS  3 $ L T% T   1 8 T   HEN   0
1090  F 1      TIL        1 0 T   030
1100 0 30    130
1110 0H   1F   1 70 1500 L  0 2 80 1520  0 F
1120  H    5 1  0 1040  400  IF P  600  3
1130 PR    # 3 LP# 2N#
1140 PR1   # 3 LL#3
1150 ERP=FALSE
1160  F 10'  BN  THEN 510
1170 PR1  # - PE#
1180 VL PR1 T  T  34 1 1# 4        1 1# 1          ERROR
1190  LOSE 2 CLOSE
1200
1210 A PE
1220 RE    9%  =
1230 R
1240 =
1250 E-F  0
1260 ERP=FALSE
1270 DT%=0
1280 WR =W2%   T  =T        4 = 2 - 1
1290 WR%=0     0   0
1300 OPE  1 0 2 CHR# 34  +DT3+      'D4+ # P F  CHR# 34
1310 3 3 GOTO IF  GEE
1320 TE  3 3 3 CHR# 34  DZ#       'D4 " P W  C IP   +
1330 3,GSUB 1380
1340 PR T  WAPASS 2  'ZEILE '
1350 GOSUB 2080
1360 L 0UL 1 0 0
1370  L T=A
1380  F  0=0 THE  PR JT#   PF1 GOTO  990
1390 C IF IP 1 790
1400  L=A NI =HZ  IL=A
1410 2Z=" 2H=HZ  =1    L H
1420 ZL#=CHR# L   0 2# H
1430 H      J' LE+ F  1+F  2
1440 GOSUB 1350
1450 ZL# ZL+ A#
1460 TF A1   F THE  1440
1470  2 TOP IF  790
1480 LP=A
1490 IF  F 0  HE  E =TRUE  50 0 1520
1500 GOTO  790
1510 TZ=A NH =HZ  IL=A
1520 GOSUB 2080
1530 ON FLGOTO  1500 1000 1 0  1
1540 PR  1 # 3 LP# 2N#
1550 FPT 1T#   Z 1#
1560 TF  IOT  BN   HER    0
1570 FPT 1T#   PF#
1580 F 3 FF  T  " 1 1 3 F#:PT INT      " RTR# FF  3    ERROR 8
1590  LOSE 2 0 0
1600 TF 1 1T#  5 "   DZ#      ZD# 4
1610  0  1 1# F
1620 BH
1630
1640 FE
1650 FE    F  DIC  CF TOT  L
1660 FE
1670
1680 INP 1#  5 F  F 2 F3 F4
1690 IF F =0 THEN FFT1PN
1700 PR 1   ***********'  FFT1  1F 20
1710 PR 1 T  T F2#  "  ***********
1720  LOSE 2 1  INL      1#
1730 E IF
1740
1750 REM
1760 REM  IF     BYTE ADRES: F F  1 FSN
1770 RFT
1780
1790 GOSUB 1890
1800 A: PAS1  A#
1810 A  PA1  A1#
1820 A=CHR#A+A
1830 RET# 3
1840
1850 RE
1860 RE    IF  2  E  IF    YP  IF  F  IL FAE
1870 FEN
1880
1890 GOSUB  980
1900 A =A
1910 GOSUB  980
1920 MK  IKN
1930
1940 REM
1950 REM  IF   L  HCN  0  FTSK F  IL FSEN
1960 REM
1970
1980 GET #L  A#
1990 GOSUB 1880
2000  F A#=" THEN A=LE#
2010 KE  KIN
2020
2030
2040 REM
2050 REM  IF PROGRAMMHEADER  IFRFRTRAGEN
2060 REM
2070 3
2080 GOSUB 1890
```

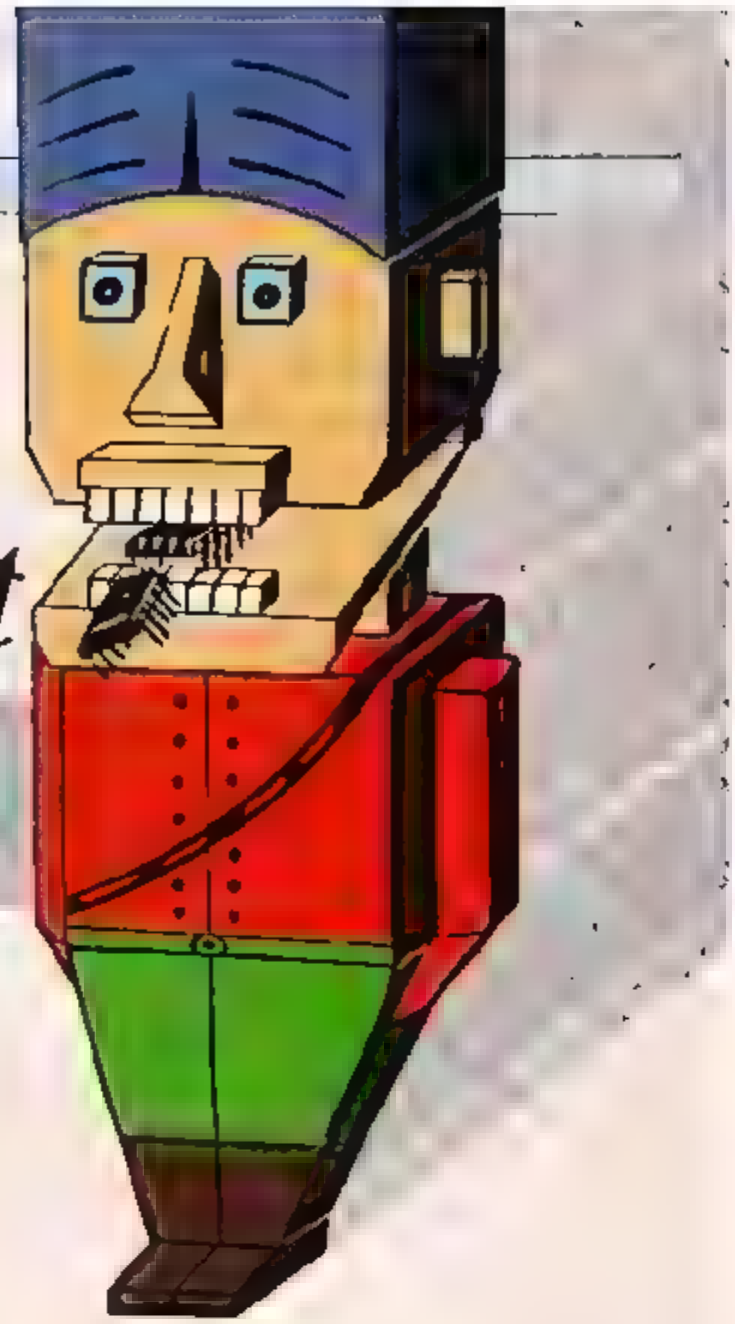
```
2090 PRINT# 3 A$; A$;
2100 RETURN
2110 :
2120 :
2130 REM  IP  TF LSTPAM SUCHEN
2140 REM
2150
2160 :
2170  =HIP
2180  Z=LEN  SC$;
2190  I=LEN  ZL$+1
2200 PO=0
2210 IF  :  L  ZL$  THEN ERR=TRUE:GOTO 2240
2220 IF  ID$ ZL$  > < SC$ THEN  :  :GOTO 2240
2230 PO=
2240 RETURN
2250 :
2260
2270 REM
2280 REM  IP  ZHIL  4 SKR  NG  VERHAIDEL
2290 REM
2300
2310 G $=STR$  A
2320 G$=LEN:G$  1
2330 ST$=RIGHT$ G$ 5
2340 RETURN
2350
2360 REM
2370 REM  IP  TEIL  ZE LE INV  ERGEBNIS
2380 REM
2390 :
2400 J=:IFL :DIRF=FALSE
2410 ZL=LEN:ZL$
2420 IF  :ZL  THEN :GOTO
2430 Z$=MID$ ZL$ T 2
2440  F LEFT$ Z$  =CHR$ 34  THEN  RF=NOT  RF
2450 IF RF THEN 2500
2460 IF Z$=CHR$  37 +"0"  THEN F =1:GOTO 2520
2470 IF Z$=CHR$  37 + 0  THEN F =3:GOTO 2520
2480  F Z$=CHR$  37 + 0  THEN F =3:GOTO 2520
2490 IF Z$=CHR$ 4 +CHR$ 34  THE  FL= :GOTO 2520
2500 T T :
2510 GOTO 2420
2520 POS  PF  IR
2530 :
2540 REM
2550 REM  WH LE
2560 REM
2570 :
2580 SL$=" DO  ANF=7:GOSUB 2 70
2590 TF ERR  HE ERR=EP1+  PRINT  F  CP$  IN ILE DO  ERROR :GOT  :30
2600 WA TIM:=ZN
2610  :  :  :
2620 PRINT# 3 LP$ ZN$;CHR$  55 :CHR$  68 :  :
2630 PR NT# 3 MI$ ZL$ F PO:F  :  :CHR$ 86  :  :LE$
2640 GOTO 2 50
2650 :
2660 REM
2670 REM  DO
2680 REM
2690
2700 PRINT  F  CPE "U$ LE DO  ARLO"
2710 ER=ER:+1
2720 GOTO 2130
2730 :
2740 REM
2750 REM  ENDWHT E
2760 REM
2770 :
2780 W1%=W1%+1
2790 PRINT# 3 LP$;ZN$;:IR$  :
2800 ZA=W1 H  :GOSUB 2310
2810 PR NT# 3 S :: R$:
2820 J=W2%+1
2830 IF  :0  HEN ERR=ER+1:PR NF  ;CR$  ENDWHTLE  ERROR" F TO  :30
2840 IF W2 J  >0 THEN  RET 1 GOTO 2830
2850 W2  >=W2
2860 GOTO 2150
2870 :
2880 REM
2890 REM  REPEAT
2900 REM
2910 :
2920 R :PRINT =WZ
2930 R1=R 2 :
2940 PR NT# 3  P$ ZN$ CIR$  4  LE$:
2950 GOTO 2130
2960
2970 REM
2980 REM  IF  L
2990 REM
3000 :
3010 R1=P1 :
3020 IF R1%=0 THEN ER%=ER + :PRINT "]":CR$  RE  RNT L ERROR":GOTO  30
3030 PRINT# 3  P$ ZN$ CIR$  10 : HR$ :10
3040 PR NT# 3 MI$ ZL$  LEN ZL$  T  :  HR$  F7
3050 ZA=P1 R  :GOSUB 2310
3060 PRINT# 3 ST$ LE$
3070 GOTO 2150
3080 :
3090 REM
3100 REM  :
3110 REM
3120 :
3130 SC$=  :CHR$ 67
3140 ANF=4
3150 GOSUB 2 70
3160 IF ERR  HE ERR=EP1+  PRINT "]":CR$:  F THEN  ERROR  70  30
3170 T :PT:
3180 PRINT# 3 LP$;CHR$ L  :CHR$ 4 :CHR$  39 :CHR$  69
3190 PR NT# 3 MI$ ZL$ F PO:F  :  :CHR$ 6  3  LE$
3200 GO 0 :50
3210 :
3220 REM
3230 REM  HL
3240 REM
3250 :
3260 PR NT "]"  *  F THE  ERROR
3270 ER=ER:+1
3280 GOTO  30
3290
3300 REM
3310 REM  ELSE
3320 REM
3330 :
3340 PRINT# 3 LP$ ZN$ CHR$  37  2" LE$
3350  =I:+
3360  F T 0 THEN ER%=ER+1:PRINT  ]":CR$  IF ELSE  ERROR :GOTO  30
3370 F :1  :  0  HEN  =  :GOL L :
3380 :  HZ
3390  :PRI :
3400 GOTO :150
3410 :
3420 REM
3430 REM  ENDIF
3440 REM
3450
3460 :
3470  F  0 THEN ERR=ER+ :PRINT "]": RE  F ERO F  ERROR :GOTO  30
3480 F :1  0 THEN T T :GOTO 3490
3490 Z  HZ
3500 PR NT# 3  P$ ZN$ CHR$  3 :  LE$
3510 GOTO  30
3520
3530 REM
3540 REM  CALL
3550 REM
3560  :
3570 GOSUB HR$ 54  MUP-:GOTO LB 2 70
3580  F ERR THEN ER=ER%+1:PRINT T  ]" ERR$ " AL  PROCED.ERROR":GOT  30
3590 H LF:PO
3600 AUF=PO+1 :GOSUB 2 70
3610 PRINT#  P :CHR$ 4
3620 PRINT# 3 :CHR$ 4 :MID$ ZL$ HILF+1 PO+1:LF  :LE$
3630 GOT  :150
3640
3650 REM
3660 REM  PROCEDURE
3670 REM
3680
3690 ZL$=HR$ 4 :AUF$  GOSUB 2  0
3700  F ERR THEN PRINT:PRINT  PR  T "]":CR$: ERROR:PROCED  PROCED" :GOT  30
3710 H LF=PO
3720 AUF=PO+1 :GOSUB 2 70
3730 P  F  :MID$ ZL$  :LEN+1 PO+1:LF
3740 P1 P1  HZ
3750 P1 P1  :+1
3760 PR NT# 3 LP$:ZN$:CHR$ 243  LE$
3770 RL  :150
3780
3790 RF
3800 REM  ENDPROC
3810 REM
3820
3830 PRINT# 3 LP$  ZN$ DIR$ :1  LE$:
3840 L  :  :0
3850 :
3860 REM
3870 REM  WHTLE INPUT  PASS :
3880 REM
3890
3900 PR  F# 3 LP$  :$
3910  F WP$ :3:  IEN ERR=ERR  PRINT "]"  AA  WH  LL DO  ERROR  GOTO  77
3920 TR=W  :GA :GOSUB  :GO
3930  W  F# : LE$  :  LF  V  S :: LE$
3940 W2=:W2+
3950 GOTO :300
3960
3970 RE
3980 REM  IF THEN  R/ :
3990 REM
4000
4010 PRINT# 3 LP$  ZN$
4020  F T:: :10  HEN ERR=ERR  :PR:  R$  F THE  ERROR  GOTO  77
4030 ZA=:1  I:  :GOSUB  :G:
4040  PRINT# : LE$  :  LF  V  S :: LE$
4050  :  F=:+
4060 GOTO :300
4070
4080 REM
4090 REM  IF EL IF  :0:  :
4100 REM
4110 :
4120 PRINT# : LP$ :ZN$:
4130 F :LP$:ZN$  HEN ERR=ERR  :PR:  :  R$  F ELSE  ERROR  GOTO  77
4140 LP$ :  :  :GOSUB  :10
4150 PR  T# : LEFT$  :  0  :T: LE$
4160  =I:+
4170 GOTO :300
4180
4190 RE
4200 REM  CALL PROCEDURE "E ERROR" P0: :
4210 REM
4220
4230 J=0
4240 PRINT# 3 LP$ :ZN$ ZL$ PO: 2 LEN ZL$:PO: 2
4250  F  :F:  THEN ERR=ER + :PRINT "]":R$  CAL  PROCED.ERROR" GOTO  540
4260  F F:$ :  :T: F$ THEN  :GOTO  4250
4270 PR  T# 3 LP$:ZN$:CIR$  4
4280 ZA=P1 T :GOSUB 2310
4290 PR  T# : :T$:LE$:
4300 GOTO :500
READY
```

```
Wichtige Variablen                    SPRACHE
 K$                  : Name Rotek-Zeichen
 TK                    Länge der Eingabe-Variablen
      HL             : Stack für WHILE  ENDWHILE
 F                   : Stack  für REPEAT  UNTIL
 :      T            : Stack  für IF  THEN  ELSE  ENDIF
 F$                    Name der Variablen
 P                     Zeiger auf Anfang der Prozedurbeschreibung
 P1                    Position  im Array  ST
 F$                    Zeiger  auf Ende  eingabe
 PE$                 : Zeichenfolge  zu suchen  im Programmtext
 ID$                 : Name der Grafikdatei
 DO$                 : Nummer  der  Aktion  auf
 DL$                 : Name der  Zielgrafik
 DZ$                 : Nummer  der  Aktion
 L                   : Linkspointer
 T  ZN$                Nummer  der  Variable beim  Interpreter  Lesen
 Z                     Zeilennummer
 LF                  : Gesamtlänge  Text  DIR$
 AF                    Flag  für Prozedur  notwendig
 FRR                   Flag  Fehler  aufgetreten
 FI                    Flag  Prozedur  Programmende
 FN                    Flag  Fehler  aufgetreten
 F  Fe: F:LF:        : Zeiger  auf  Anfang  Unterprogramm
 F                     Flag  IF  Zeilennummer  Unterprogramm  Pass:
```

ORIC-ROM geknackt

Teil 1

Ekkehard Otto



Das BASIC des ORIC-1 bietet viele Möglichkeiten, die man bei anderen Computern dieser Preisklasse nicht findet. Allerdings ist es auch den Vätern des ORIC nicht gelungen, alle möglichen Forderungen an das BASIC zu befriedigen. Mit diesem Artikel verraten wir einige nützliche Tricks. Wer seinen ORIC bis ins ROM durchschauen möchte, findet in diesem und im nächsten Heft Listen aller wichtigen Adressen vor.

Der Bildschirm des ORIC ist zu 28 Zeilen mit je 40 Zeichen organisiert. Allerdings kann normalerweise eine Zeile nicht die 40 Zeichen aufnehmen, da die ersten beiden Zeichen einer Zeile die Informationen für die Vordergrund- und die Hintergrundfarbe enthalten. Außerdem kann die erste Zeile nicht beschriftet werden, weil sie als Statuszeile reserviert ist.

Bildschirm im TEXT-MODE

Diese beiden Einschränkungen lassen sich jedoch umgehen. Schaltet man mit den Befehlen 'PAPER 0, INK7' das Bild auf 'weiße Schrift auf schwarzem Grund' und gibt mit 'CTRL,' die ersten beiden Spalten frei, können alle 40 Zeichen einer Zeile benutzt werden. Allerdings sollte man dann die Befehle 'INK' und 'PAPER' nicht mehr anwenden, da dies die Daten in den vorderen Spalten einer Zeile löscht.

Will man Informationen in der Statuszeile darstellen, so kann man dies mit einer Folge von POKE-Befehlen erreichen. Die Statuszeile fängt bei der Speicheradresse 48000 an, so daß

```
FOR I=1 TO LEN(A$)
'POKE48000+I,MID$
(A$,I,1) NEXT I
```

den STRING A$ in der Statuszeile anzeigt. Einfacher geht es jedoch mit der Befehlsfolge

```
DOKE #1F,48000:
POKE #2F8,0:
CALL #D9C9 A$
```

Außerdem ist die vorgegebene Einteilung in eine feste Statuszeile und 27 Textzeilen auch veränderbar. Dazu dienen die Speicherplätze #26D—#26F. In #26D/#26E steht die Anfangsadresse des Bildschirmbereichs minus 40 (normalerweise 48000), und in #26F steht die Anzahl der Bildschirmzeilen, die für 'PRINT', 'PLOT' sowie 'LIST' zur Verfügung stehen. Wird der Wert in #26D/#26E um 40 erhöht (DOKE #26D,48040), so wird eine weitere Zeile wie die Statuszeile geschützt.

Allerdings würde das jetzt bedeuten, daß der Bildschirm insgesamt 29 Zeilen umfassen würde. (2 Statuszeilen + 27 [#26F] sonstige Zeilen.) Dafür gibt es aber nicht genug Bildschirmspeicher, so daß beim 'Scrollen' (Hochschieben des Bildschirminhaltes, wenn die unterste Zeile beschrieben wurde) merkwürdige Zeichen auf dem Bildschirm erscheinen. Deshalb muß der Wert in #26F entsprechend geändert werden (POKE #26F,26). Die Anzahl der am Anfang geschützten Zeilen plus der Wert in #26F darf 28 nicht überschreiten. Verkleinert man nun den Wert in #26F weiter, so werden auch noch am unteren Bildrand Zeilen geschützt. Mit

```
DOKE #26D,48120:
POKE #26F,22
```

werden zum Beispiel die oberen vier und die beiden letzten Zeilen geschützt. Die so geschützten Zeilen werden durch 'CLS' und 'CTRL L' nicht gelöscht und können nur durch 'PLOT' oder 'POKE' beschrieben werden.

Damit verfügt man nun über ein Bildschirmfenster, in dem feste Informationen in den oberen und unteren Zeilen stehen, während der Rest des Bildschirms wie üblich 'scrollt'.

Bei manchen Computern gibt es die Möglichkeit, den Cursor an eine bestimmte Stelle des Bildschirms zu setzen (PRINT AT). Beim ORIC-1 kann man zwar mit Hilfe von 'PLOT' die Ausgabe an beliebiger Stelle steuern, der Cursor bleibt aber wo er ist. Das ist zum Beispiel dann unerwünscht, wenn man Eingaben in einer Bildschirmmaske vornehmen will.

Nun steht zwar die augenblickliche Cursorposition in den Speicherstellen #268 (Spalte 1 <= s <= 39) und #269 (Zeile 1 <= z <= 27); trotzdem ist nicht möglich, durch Veränderung dieser Werte die Position des Cursors zu bestimmen, da noch andere Werte verändert werden müssen. Dies kann durch Verwendung von Systemroutinen geschehen. Dabei muß dafür gesorgt werden, daß der Cursor nicht als schwarzer Fleck am alten Platz stehenbleibt. (Auch das vom Handbuch vorgeschlagene Maschinenprogramm hat diesen Fehler.) Will man in Spalte 's' und Zeile 'z' schreiben, so kann man dazu folgende Befehle verwenden:

```
'DOKE #261,#F6FF'
CALL #F5E6:POKE #269,s
POKE #268,z
CALL #F67D,PRINT "  "'
```

Die ersten beiden Befehle schalten dabei den Cursor und den Interrupt ab. Deshalb müssen im Direktmodus alle Befehle in einer Zeile stehen. In einem Programm darf nach den ersten beiden Befehlen nur kein 'INPUT', 'GET' oder 'WAIT' stehen. Ist der Cursor im Programm abgeschaltet, so kann man den Teil bis 'CALL #F5E6' weglassen, da der erste Teil nur verhindern soll, daß der Cursor als schwarzer Fleck an der alten Stelle stehenbleibt.

Folgender 'Befehl' ist zwar im ORIC-1 vorgesehen, wird aber im Handbuch nicht erwähnt: 'PRINT CHR$(30)' setzt den CURSOR in die linke obere Ecke des Bildschirms, ohne den Schirminhalt zu löschen (HOME).

... und im HIRES-Mode

Wenn man sich die Graphik-Befehle (CURSET, CURMOV

und DRAW) ansieht, so stellt man fest, daß man die x,y-Position entweder absolut (bezogen auf die linke obere Bildschirmecke) oder relativ (bezogen auf die augenblickliche Cursorposition) angeben kann. Diese zwei Möglichkeiten gelten allerdings nur für das Setzen (bzw. Löschen) des Cursors mit den Befehlen 'CURSET' (absolut) und 'CURMOV' (relativ), nicht aber für 'DRAW'. Dies ist zum Beispiel dann unangenehm, wenn man einen Funktionsgraphen durchgezogen mit 'DRAW' darstellen will. Man muß dann stets die aktuelle Cursorposition (inkl. Rundung) 'nachhalten'. Da sich jedoch die 'HIRES' Koordinaten in den Speicherplätzen #219 und #21A befinden, kann das absolute 'DRAW' durch die Befehlsfolge

```
'DRAWx PEEK(#219),
y PEEK(#21A),FB'
```

erreicht werden, wobei 'x' und 'y' die absoluten Positionen (0 < x <= 239 und 0 < = y < 199) sind.

NEW statt RUN

Wer schon einmal aus Versehen 'NEW' statt 'RUN' getippt hat (nach Eintippen eines langen Programms), wird den folgenden kleinen Trick begrüßen.

Ein irrtümliches 'NEW' kann nämlich durch die folgenden Befehle wieder rückgängig gemacht werden:

```
POKE #502 1.DOKE #9C,
#9700.CALL #C56F:CLEAR
I : #501 REPEAT I=
DEEK(I).UNTILDEEK(I)=
0:DOKE #9C,I+2
```

Will man verstehen, wie diese Zeilen arbeiten, so muß man zunächst einmal feststellen, wie BASIC-Programme im Speicher stehen und was der Befehl 'NEW' bewirkt.

Ein Zeile eines BASIC-Programms beginnt im Speicher stets mit einem Zwei-Byte-Zeiger auf den Beginn der nächsten Zeile (Folgezeiger). Dann folgt die Zeilennummer (auch zwei Byte) und die eigentliche Zeile, die mit 'Null' endet. Am Programmende steht als Folgezeiger der Wert 'Null'.

Der Befehl 'NEW' löscht nun nicht etwa das Programm, sondern setzt nur den ersten Folgezeiger (in #501/#502) auf Null und setzt den Zeiger auf das Ende des BASIC-Programms (Endzeiger #9C/#9D) auf #503. Will man nun das 'NEW' rückgängig machen, schreibt man zunächst einen von Null verschiedenen Wert in #501 (POKE #501 1) und setzt den Endzeiger auf einen hohen Wert, damit die Verwendung einer Variablen nicht das Programm zerstört (DOKE #9C, #9700). Mit CALL #C56F stellt man die Folgezeiger wieder richtig. Diese Routine verwendet das Betriebssystem, wenn BASIC-Zeilen gelöscht oder eingegeben werden. 'CLEAR' schließlich bereitet alles für die Verwendung von Variablen vor. Nun muß man nur noch das Ende des Programms suchen, indem man sich an den Folgezeigern 'entlanghangelt', bis man auf den Wert 'Null' stößt. Zum Schluß wird dann noch der Endzeiger auf den richtigen Wert gesetzt, und das Programm ist gerettet.

Sicher speichern

Mit der hohen Speichergeschwindigkeit, die der ORIC-1 im 'FAST-Modus' für Kassettenbetrieb bietet, verfügt der ORIC-Benutzer über einen schnellen externen Speicher. Es gibt Floppy-Disks, die kaum schneller sind. Wenn man einen guten Rekorder benutzt, ist das Verfahren auch sicher. Trotzdem vermißt man die Möglichkeit, die Aufzeichnung und den Ladevorgang kontrollieren zu können. Diese Möglichkeit bietet ein Programm, das den Befehlssatz des ORIC 1 um drei Befehle erweitert:

'V überprüft, ob ein Programm richtig abgespeichert wurde.
Syntax: 'V "Name"
oder 'V""
Für Programme, die im SLOW-Modus abgespeichert wurden, wird jeweils ',S' angehängt.
Meldet sich das Programm mit 'Ready' zurück, so stimmt die Bandaufzeichnung mit dem Speicherinhalt überein. Im anderen Fall meldet sich das Programm mit der Adresse der ersten Abweichung und der Meldung 'Load-error' zurück.

'C errechnet eine Prüfsumme für ein Basicprogramm.

'L errechnet die Prüfsumme eines Programms, das geladen oder mit 'V überprüft wurde. Stimmt diese mit der vorher errechneten überein, so wurde fehlerfrei geladen.

Benutzung des Programms:
Nach dem Einschalten des ORIC wird das Programm geladen und mit

```
DOKE #2F5,1174'
```

eingeschaltet.

Soll nun ein neugeschriebenes Programm auf das Band gerettet werden, so geschieht das zunächst mit 'CSAVE'. Dann wird das Band zurückgespult und mit 'V"" überprüft. Die Kontrollsumme (1L) wird notiert. Bei einem späteren Laden kann dann durch Vergleich mit der Kontrollsumme der Ladevorgang überprüft werden.

Speicherbelegung

Viele nützlichen Routinen sind bereits im ROM des ORIC enthalten. Werden diese Routinen von eigenen Programmen aufgerufen, kann man viel Arbeit (und Speicherplatz) sparen. Um die ROM-Routinen ansprechen, muß man aber wissen, welche Routine wo im ROM steht und was sie bewirkt. Das 'Wo' und 'Was' finden Sie in der nächsten c't.

```
#0400  20  2  E7  JSR  E72C   *** VERIFY *** Parameter
#0403  20  A  E5  JSR  E6CA   Initialisierung A, S2, Bit TAPE
#0406  20  6  E5  JSR  E[illegible]   Lesen Startzeile
#0409  A2  [illegible]  LDX  [illegible]   Searching
#040B  A0  [illegible]  LDY  [illegible]
#040D  20  [illegible]  JSR  [illegible]
#0410  20  [illegible]  [illegible]   [illegible] zur Synchronisation
#0413  20  31  E5  JSR  E6[illegible]   Lesen Byte
#0416  [illegible]  [illegible]  [illegible]   [illegible]
#0418  [illegible]  BNE  [illegible]   falsch, zurück
#041A  A[illegible]  LDX  A9   Einlesen der Adressen
#041C  20  [illegible]  E5  JSR  E[illegible]   aus laufender Informationen
#041F  9[illegible]  50  STA  [illegible]   A, TO [illegible]
#0422  [illegible]  [illegible]   vom Band
#0424  D[illegible]  F1  BNE  [illegible]
#0426  [illegible]  [illegible]  [illegible]   Initialisierung des Speichers
#0427  F0  0[illegible]  BEQ  [illegible]
#0429  9[illegible]  45  STA  A9,X
#042B  E[illegible]  INX
#042C  D[illegible]  F4  BNE  424
#042E  9[illegible]  A  STA  A9,X
#0430  A[illegible]  10  LDX  #[illegible]   Anzahl des Namens
#0432  [illegible]  LDA  #4[illegible]   [illegible]
#0434  20  E5  JSR  E5[illegible]
#0437  A5  5F  LDA  5F   Anfangsadresse
#0439  A4  60  LDY  60
#043B  [illegible]  STA  [illegible]   nach [illegible]
#043D  84  [illegible]  STY  [illegible]
#043F  A0  00  LDY  #0
#0441  [illegible]  [illegible]  JSR  [illegible]   Byte
#0444  B0  0C  BCS  452   Fehler, [illegible]  Ende
#0446  20  [illegible]  CMP  [illegible]   [illegible]
#0448  20  05  BNE  45[illegible]   falls ungleich [illegible] Ende
#044A  20  34  E5  JSR  E55[illegible]   erhöhe [illegible] 44 und [illegible] auf Ende
#044D  9C  [illegible]  INC  44   falls nicht [illegible]
#044F  4C  [illegible]  E5  JMP  FB[illegible]   [illegible] Stack [illegible] Rücksetzen VIA [illegible] RN
#0452  [illegible]  [illegible]  LDA  [illegible]   ERROR [illegible]
#0454  A[illegible]  [illegible]  LDA  34   A [illegible] der Fehler
#0456  8[illegible]  D0  STA  [illegible]
#0458  8[illegible]  D2  STX  D2
#045A  20  [illegible]  E[illegible]  [illegible]   Ausdrucken
#045D  4C  3[illegible]  E5  JMP  E5[illegible]   [illegible] ERROR
#0[illegible]60  A[illegible]  LDA  9A   [illegible]
#0[illegible]  A[illegible]  9B  LDX  9B   Anfang BASIC
#0[illegible]64  8[illegible]  STA  [illegible]
#0[illegible]6  8[illegible]  [illegible]   [illegible] Programmanfangsadresse
#0[illegible]8  A[illegible]  9C  LDA  9C   Ende BASIC
#0[illegible]A  A[illegible]  9D  LDX  [illegible]
#0[illegible]C  8[illegible]  STA  6   [illegible] Programmendadresse
#0[illegible]E  8[illegible]  STX  6[illegible]
#0[illegible]0  A9  00  LDA  #0   [illegible]
#0[illegible]2  8[illegible]  STA  [illegible]   [illegible] Kontrollsumme
#0[illegible]4  8[illegible]  STA  D[illegible]
#0476  A[illegible]  5F  LDA  5F   Anfang
#0[illegible]8  A[illegible]  60  LDA  60   nach
#047A  8[illegible]  33  STA  33   [illegible]
#047C  86  34  STX  34
#047E  [illegible]  CLC   Vorbereitung Addition
#047F  A[illegible]  00  LDY  #0
#0[illegible]  B[illegible]  [illegible]  LDA  [illegible]   Programmbyte aus Speicher
#0[illegible]  7[illegible]  D[illegible]  ADC  D[illegible]   [illegible]
#0[illegible]  8[illegible]  [illegible]  STA  D[illegible]   [illegible]
#0[illegible]7  A[illegible]  [illegible]  LDA  #0
#0[illegible]9  C[illegible]  [illegible]  [illegible]   [illegible]
#0[illegible]B  8[illegible]  D[illegible]  STA  [illegible]
#0[illegible]D  D0  [illegible]  [illegible]  [illegible]   [illegible] 44A
#0[illegible]F  90  E[illegible]  BCC  [illegible]  48
#0[illegible]2  4[illegible]  C[illegible]  E[illegible]  JMP  E0C5   Ausdrucken [illegible]
#0[illegible]5  [illegible]  [illegible]  [illegible]   *** [illegible] ***
#0[illegible]7  20  F[illegible]  0[illegible]  JSR  E2   Zeichenzeiger auf [illegible] Zeilenanfang setzen
#0[illegible]A  [illegible]  PLA   Kommandoadresse [illegible]
#0[illegible]B  E[illegible]  NOP   [illegible] Erweiterung
#0[illegible]C  E[illegible]  NOP
#0[illegible]D  E[illegible]  NOP
#0[illegible]E  E[illegible]  NOP
#0[illegible]F  E[illegible]  NOP
#0[illegible]0  E[illegible]  NOP

#0A0  [illegible]  56  JMP  [illegible]   nach Kennbuchstabe = V
#0A2  D0  [illegible]  BNE  4A[illegible]
#0A4  4[illegible]  00  04  [illegible]  4[illegible]   Sprung nach *** VERIFY ***
#0A7  C[illegible]  4[illegible]  JMP  4[illegible]   [illegible] C
#0A9  F0  [illegible]  BEQ  4[illegible]   Sprung nach *** ***
#0AB  C[illegible]  4C  CMP  #4C   [illegible] =
#0AD  F0  C[illegible]  BEQ  4C0   Sprung nach [illegible]
#0AF  4[illegible]  A0  0[illegible]  JMP  D2A0   Syntax Error
```

Tabelle: Das Programm 'VERIFY'

Tabelle 2

Systemadressen des ORIC-1

0000-000B	frei
000C-00	diverse Zeiger
00 2-00 3	Adresse des Beginns der aktuellen Bildschirmzeile
00 4-00 5	Zeiger für SGETNT)
00 7	Länge INPUT
00 8-00 9	Zeiger auf Keywordtable
00 A-00 C	JMP #CEED Print READ
00 D-0020	diverse Zeiger
002 -0023	USR JMP
0024	Zeichenzeiger
0025	Hochkommaflag
0026	Position für INPUT
0027	Speicher für Zeichen Namen bei DIM
0028	Flag für Variablenart #00 = standard, #FF=Str ng
0029	Flag für Integer #80 = integer #00 = ionst.
002A	Flag für DATA und Hochkomma bei LIST
002B	Flag für DIM und FN
002C	Flag für INPUT (#80) GET (#40) oder READ (#48)
002D	Flag für Vorzeichen bei TAN und Vergleichen
002E	Flag für Unterdrückung der Ausgabe
002F	Zwischenspeicher für # Zahlen
0030	Cursorposition auf Drucker
0031	Spaltenzahl Drucker
0032	letzte TAB-Position auf Drucker
0033-0034	BASIC Adresse für CALL GOTO etc
0035-0084	BASIC-INPUT-PUFFER
0085-0086	Tape-Startadresse
0087-0088	Tape-Endadresse
0089	Tape-Auto-Flag #04 = Auto)
008A	Flag für gegebene Programmstartadresse
008B-008C	
008D	Flag für ESC
008E	Zeiger auf nächsten Descriptor
008F-0090	Zeiger auf zuletzt verwendeten String
0091-0092	Zeiger Pointer
0093-0095	diverse Zeiger
009A-009B	Zeiger auf Beginn des BASIC-Text (#0B)
009C-009E	Zeiger auf Beginn der Variablentafel = Ende des BASIC-Pgm
009F-00A0	Zeiger auf Beginn der ARRAY Tafel
00A1-00A2	Zeiger auf Ende der ARRAY Tafel
00A3-00A4	Zeiger auf Ende des letzten String
00A5-00A6	Zeiger auf Beginn des letzten String
00A7-00A8	Zeiger auf höchste RAM-Adresse
00A9-00AA	Nummer der aktuellen BASIC-Zeile
00AB	= #FF falls direkter Befehl
00AC-00AD	Zeilennummer für CONT
00AE-00AF	Zeiger auf nächsten BASIC-Befehl
00B0-00B1	Nummer der aktuellen DATA Zeile
00B2-00B3	Zeiger auf nächstes DATA
00B4-00B5	INPUT Zeiger
00B6-00B7	Name der aktuellen Variablen 1 und 2 Zeichen
00B8-00B9	Adresse der aktuellen Variablen
00BA-00BB	Zeiger auf aktuelle FOR/NEXT Variable
00BC-00BD	Zeiger auf aktuellen Operator
00BE	Maske für Operator (< = >)
00BF-00C2	diverse Zwischenspeicher
00C3-00C5	JMP für Funktionen
00C6-00CA	Zwischenspeicher 1 für Funktionsargumente
00CB-00CF	Zwischenspeicher 2 für Funktionsargumente
00D0-00D5	Fließkommaakku 1
00D6	Zähler für Funktionsauswertung
00D7	Zähler für Normalisierung Akku #1
00D8-00DD	Fließkommaakku #2
00DE	Vorzeichenvergleich beider Akkus
00DF	Rundungsbyte Akku #
00E0-00E1	Zeiger
00E2-00E7	CHRGET-Routine (holt neues Zeichen aus BASIC-Text)
00E8	CHRGOT (holt letztes Zeichen)
00E9-00EA	Zeiger auf aktuelles BASIC Zeichen
00EB-00FE	Zufallszahl für RND
00FF	Vorzeichen für ASCII-Str ng
0100-01FF	Stack
0200-020A	Puffer für Binär- ASCII-Umwandlung
0200-0207	diverse Zwischenspeicher
0208	gerade gedrückte Taste (Sondercode)
0209	#A2 CTRL #A4 SHIFT rechts, #A7 SHIFT links
020A-020B	diverse Zwischenspeicher
020C	Flag für Groß-/Kleinschreibung (#FF = CAPS, #7F = Klein)
020D-021E	Zähler für Tastaturabfrage
021 2	FB für Graphikbefehle
021	PA TERN
021 4-021	diverse Speicher
021 9	HIRES A
021A	HIRES
021 B-021 E	diverse Speicher
021 F	= 1 Fall HIRES
0220	16/48-K-Flag = 0 Fall 48K
0221-0229	frei
022A-022A	JMP für IRQ
022B-022D	JMP für NMI
022E-022F	?
0230	RTI für Rücksprung aus IRQ-Routine
0231-0260	frei (hier kann eine Ergänzung zur IRQ-Routine geschrieben werden (0230 wird überschrieben, und die Ergänzung muß mit RTI abschließen. Benötigte Register müssen auf dem Stack gesichert werden.)
0261-0262	TMP-Zeiger für Controllerdatenausführung
0263-0265	diverse Speicher
0266-0267	frei
0268	Cursorposition Zeile
0269	Cursorposition Spalte
026A	Flags BIT 0 = 1 Cursor aus BIT 1 = 0 Video aus BIT 2 CNTRL P gedrückt BIT 3 = Matrixdruck aus BIT 4 = ESC BIT 5 = 0 1 und 2 Space gedruckt BIT 6 = Doppelt schreiben
026B	Hintergrundfarbe
026C	Vordergrundfarbe
026D-026E	Bildschirmfensteranfangsadresse
026F	Anzahl Zeilen Bildschirmfenster
0271	Cursorflag
0272-0273	interne Zähler (Cursor-Blinken WAIT etc)
0274-02BF	frei
02C0	GRAB/RELEASE-Flag BIT 0 = HIRES BIT 1 = 1 RELEASE
02C1-02C2	Startadresse HIRES Screen
02C3	Parameter für SOUND und GRAPHIK Befehle
02DF	letzte gedrückte Taste (ASCII #10)
02E0	Fehlerflag für Sound Graphik
02E6	Ausgabeflag (#80 Drucker #00 Bildschirm
02F1	Flag für RTS nach LIST #80 kein Warmstart nach LIST)
02F4	TRACE-Flag (#80 TRACE
02F5-02F6	Adresse für
02FC-02FD	Adresse für &
0300-030F	Register des VIA
0310-03FF	Wiederholung der Adressen 0300-030F
0400-04FF	frei
0500	BASIC extoreich
9800-9BFF	Standardzeichensatz (HIRES)
9C00-9FFF	alternativer Zeichensatz (HIRES)
A000-BFDF	Hires-Bildschirm
B400-B7FF	Standardzeichensatz (TEXT)
B800-BC7F	alternativer Zeichensatz (TEXT)
BB80-BFDF	Text-Bildschirm
B400-B7DF	HIRES Text
C000-FFFF	ROM-Bereich

CP/M-Tip

Laden ohne Starten

Holger Petersen

Unter der Überschrift 'CP/M-Tip' sollen in unregelmäßiger Reihenfolge Beiträge erscheinen, die den CP/M-Anwendern einige wenig bekannte Eigenarten des Betriebssystems zeigen sollen. CP/M-Freaks sind eingeladen, ihre Erfahrungen (selbstverständlich gegen Honorar) zu veröffentlichen. Der erste Tip zeigt, wie Programme in den Speicher geladen werden können, ohne daß sie sich automatisch selbst starten.

In c't 12/83 haben wir schon einmal auf die Möglichkeit hingewiesen, ein sich im Speicher befindendes Programm nach einem Abbruch neu zu starten. Diese Methode ist aber nicht nur sinnvoll, wenn Programme auf andere Benutzerebenen kopiert werden sollen, sondern kann auch angewandt werden, wenn wenig Diskettenplatz oder nur ein Laufwerk für Kopiervorgänge zur Verfügung steht.

Einige Programme können nach ihrem Aufruf nicht ohne Probleme verlassen und wieder neu angesprungen werden. In diesen Fällen kann man mit einem Trick ein Programm von der Diskette in den Speicher laden und es nicht ausführen lassen. In der Kommando-Zeile wird dazu hinter den Programmnamen ein Leerzeichen (Space) und dann ein 'Control C' eingegeben. Wird nun die 'Return'-Taste gedrückt, lädt das CP/M den File von der Floppy in den Speicher und findet danach als weiteren Befehl das 'Control C'. Dieses Zeichen wird als Fehler interpretiert, worauf der CCP die Fehlermeldung '?' ausgibt und wieder in den Eingabemodus verzweigt.

Nun kann man die Diskette wechseln. Nach der erneuten Eingabe von 'Control C' besteht die Möglichkeit, das Programm mit dem Befehl SAVE n FILENAME COM' wieder auf Diskette zu sichern oder mit einem vorher erzeugten File 'GO' (SAVE 1 GO COM) erneut zu starten.

Der neue ORIC

Andreas Burgwitz

Erwartete man nach dem ORIC-1 den ORIC-2, so wird schon der Name des Neuen überraschen: ORIC ATMOS. Dahinter verbirgt sich allerdings auch kein neuer Computer, sondern ein Rechner, der in vielen Details gegenüber seinem Vorgänger verbessert ist.

Der ORIC ATMOS zeigt, daß ein Computerhersteller in der Lage ist, die Schwächen eines Modells zu erkennen und zu beheben. Die am ORIC-1 störenden Fehler im Betriebssystem und einige 'Schönheitsfehler' sind bei dem ATMOS beseitigt. Geblieben ist das Grundkonzept: 6502A CPU, 16 oder 48 KByte RAM und ein 16 K BASIC-ROM; hochauflösende Grafik mit acht Farben sowie ein programmierbarer Soundgenerator.

Der erste Blick

Wer den ORIC-1 kennt, wird am ATMOS als erstes die neue Tastatur bemerken. Der ORIC-1 war schon mit Kunststofftasten in der Standard QWERTY-Anordnung ausgerüstet. Diese Tastatur war gut zu bedienen, entsprach in ihrer Größe aber nicht der Norm. Beim ATMOS ist dieser Nachteil beseitigt. Die einzelnen Tasten haben nun die gewohnte Größe, was für geübte 'Vielschreiber' eine wichtige Erleichterung sein dürfte.

Alle Tasten sind mit Autorepeat ausgestattet. Zu den schon beim ORIC-1 vorhandenen Tasten 'Escape' und 'Control' kommt beim ORIC ATMOS noch eine 'Function'-Taste hinzu.

Nach wie vor können mit der Control-Taste wichtige Steuerfunktionen, wie Bildschirmlöschen oder 'Break' ausgeführt werden. Der bei jeder Tastenbetätigung ausgelöste kurze Piepton läßt sich ebenfalls durch eine Control-Funktion ein- oder ausschalten.

Wie schon der ORIC-1, besitzt der ATMOS eine RESET-Taste, die von der Unterseite des Gehäuses her erreichbar ist. Der Computer kann damit ohne Programmverlust in einen definierten Zustand gebracht werden. Das kann nötig werden, wenn zum Beispiel das Laden von der Kassette Schwierigkeiten bereitet.

Kontakte

Der ORIC ATMOS verfügt, ebenso wie sein Vorgänger, über folgende Anschlüsse: UHF- und RGB-Ausgang, Anschluß für Kassettenrekorder und eine Centronics-Druckerschnittstelle. An eine weitere Steckerleiste können Hardwareerweiterungen angeschlossen werden, da der komplette Systembus an dieser Leiste liegt. Sämtliche Anschlüsse sind bei dem ATMOS bezeichnet, was bei dem ORIC-1 nicht der Fall war.

Betriebssystem

Die wichtigste Veränderung am ORIC ist nicht auf den ersten Blick zu bemerken: Der ATMOS ist mit einem neuen, wesentlich verbesserten Betriebssystem ausgerüstet. Der Anwender kann immer noch über sehr leistungsstarke, bei anderen Rechnern selten zu findende BASIC-Befehle verfügen, muß aber nicht mehr auf einige wichtige Anweisungen verzichten oder Fehler in Kauf nehmen.

So kann beim ATMOS mit einem Befehl festgestellt werden, ob ein Programm richtig auf Kassette gespeichert wurde. Auch können nun Variable auf Band geschrieben werden. Der ORIC-1 bot diese Möglichkeit nicht. Beibehalten wurde das Aufzeichnungsverfahren: Die Programme können nach wie vor mit 300 Baud oder 2400 Baud auf Band gespeichert werden. Damit ist sichergestellt, daß Programme vom ORIC-1 auch vom ATMOS gelesen werden können.

Beseitigt wurde auch ein Fehler im BASIC. Konnte der ORIC-1 die Befehle PRINT TAB(1) bis PRINT TAB(13) nicht richtig ausführen, so macht dies beim ATMOS keine Schwierigkeiten.

Das Editieren eines Programms ist, wie bei dem ORIC-1, etwas umständlich. So wird mancher Anwender lieber eine Zeile neu eintippen, als sie korrigieren.

Alles auf einmal

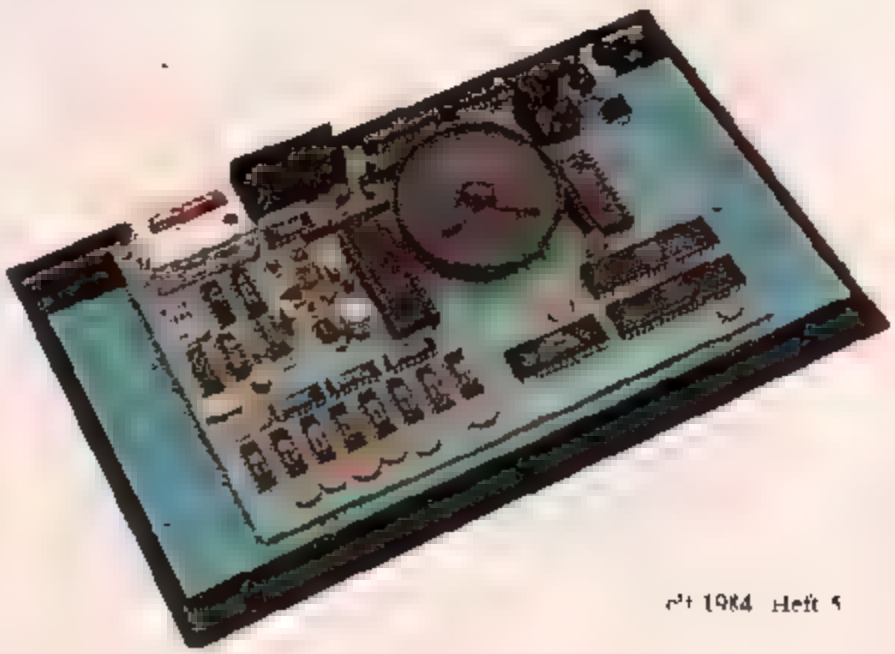
Das zum ATMOS mitgelieferte Demonstrationsprogramm bot für uns eine Überraschung: Der Computer zeichnete verschiedene Grafiken und spielte gleichzeitig eine Melodie. Dabei waren keine Unterbrechungen zu bemerken, obwohl die beiden Programme nicht wirklich gleichzeitig bearbeitet werden können. Stellt etwas das Betriebssystem des ATMOS Möglichkeiten zur 'quasi gleichzeitigen' (Interrupt-) Bearbeitung von Programmen bereit? Ein Blick in das Handbuch hilft da auch nicht weiter, da dort keine Angaben zu dieser doch reizvollen und wichtigen Betriebsart zu finden sind. Es bleibt also nur die Möglichkeit, das 'Demo'-Programm auf 'Tricks' zu durchsuchen, denn der Gedanke, ein Programm auszudrucken und gleichzeitig weiter daran zu schreiben, ist doch sehr verlockend.

In Farbe

Der ATMOS verfügt, wie der ORIC-1, über farbige hochauflösende Grafik mit 240 * 200 (Breite, Höhe) ansprechbaren Bildpunkten. Daneben gibt es noch eine einfache Blockgrafik, die mit der Schirmaufteilung des Text-Mode arbeitet (27 Zeilen zu 40 Zeichen). Bei der Text- und Grafikdarstellung können acht Farben verwendet werden: Schwarz, Rot, Grün, Gelb, Blau, Lila, Hellblau und Weiß. Alle Farben können gleichzeitig auf dem Schirm dargestellt werden.

Fazit

Der ORIC ATMOS ist kein neuer Computer, sondern eine begrüßenswerte Weiterentwicklung des ORIC-1. Dabei beseitigte man die Fehler und erleichterte die Bedienung des Gerätes. Erfreulich ist, daß der Hersteller offensichtlich keinen Wert auf futuristisches Äußeres oder die Verwendung einer 'werbewirksamen' 16-Bit-CPU legte. Der ORIC ATMOS — obwohl äußerlich klein — zählt zu den 'Größten' seiner Preisklasse. □



MTX-512: DER PROFI ZUM HOBBYPREIS

KAUFLEUTE wegen der große Tastatur, der deutschen Zeichensatz, das farbige Monitorausgang und den Centronics-Druckerausgang ebenso zu schätzen wissen, wie die Option, das System mit Diskettenstation oder CP/M zu fahren, wem dann die max. mögliche Speicherkapazität von 12 Megabyte Pseudofloppy und 20 Megabyte Winchester nicht genügt, bitte, dann müssen wir passen.

INGENIEUREN und Technikern dagegen imponiert da schon eher die eingebaute Echtzeituhr, der parallele Ausgang, die zugängliche Systembus, die umfassende technische Dokumentation sowie der im ROM implementierte ASSEMBLER/DISASSEMBLER. Die Option mit 512 K RAM interessiert da schon weniger.

FREIZEITSPIELER aber nicht nur diese, sondern auch Musiker und die eher auf Grafik ausgerichteten Hobbyisten werden begeistert sein über die LOGO-gesteuerte Grafik (32 Sprites mit 7 Parametern) und dem 4-Kanal-Hi-Fi-Tonausgang unter Softwaresteuerung (16 Farben und 2 Joystick Ports, natürlich auch weiter).

PROGRAMMIERER professionell oder just for fun – werden die Gesamtheit aller Eigenschaften zu würdigen wissen, denn sie sind meist die Leidtragenden einer mangelhaft durchkonzipierten Maschine: wenn dem Befehl PANIC sofort alle Registerzustände, den Inhalt des RAMs und die Minimenüs des anstehenden Programms erfährt, weiß was er hat. Wenn in einer BASIC-Zeile ASS NNN eingibt, um anschließend eine ASSEMBLER-Routine zu schreiben, um dann in der Zeile NNN+1 in BASIC fortzufahren, ist schon ein Bosserwisser (daß Sie dank des getrennten 16K Bildschirmspeichers und dem selekt. 24K ROM volle 64K als Arbeitsspeicher zur Verfügung haben, soll hier nicht weiter stören.

ANFÄNGER aber auch fortgeschrittene Programmierer können Memotech für das im ROM vorhandene NODDY danken. Menüs, ähnlich Befehlen lassen sich dialogorientiert, auch Bildschirmmasken ohne PRINT-Anweisung erstellen – kinderleicht (weshalb NODDY in England für den Anfangsunterricht eingesetzt werden soll).

AUF soll man wissen, daß die Memotech MTX SERIE in 2 Grundversionen erhältlich ist: MTX 500 32 K RAM zu DM 1198,– MTX-512 64K RAM zu DM 1390,– vor Profsoft. Gegen „Software-Hits" mit Bonus" vertriebe wird und Sie gegen Zusendung einer Postkarte weitere technische Unterlagen erhalten können. Selbstverständlich haben wir auch für den Fachhandel Unterlagen – mit anderem Schwerpunkt.

Memotech MTX 512 mit Diskettenstation

MEMOTECH MTX SERIES

profsoft

Sutthauser Str. 50–52 · 4500 Osnabrück · Tel. 05 41/5 39 05

anpassen

Teil 3: Der Massenspeicher

Peter Glasmacher

In den beiden vorausgegangenen Beiträgen wurde am Beispiel des APPLE II aufgezeigt, mit welchen Änderungen und Anpassungen man das FIG-FORTH mit einigem Bedienungskomfort lauffähig bekommt. Der dritte Teil der Serie beschäftigt sich nun mit einem der für den Bedienungskomfort wichtigsten Aspekte, nämlich der Anpassung der I/O-Routinen, um ein Diskettenlaufwerk betreiben zu können.

Disk I/O ... aus dem Vollen geschnitzt

FORTH Computer, die ja eigentlich ein ganzes FORTH-System darstellen, sind für die verschiedensten Tischcomputer käuflich zu erwerben. Obwohl diese fertigen Systeme oftmals nicht wesentlich mehr als den FIG FORTH Standard bieten, liegt der Preis in den meisten Fällen über DM 200 und erreicht bei einigen Angeboten stolze DM 500. Der Preis eines FORTH Systems resultiert meist aus der Tatsache, daß eben die Anpassung an einen Massenspeicher zum Beispiel einer Diskettenstation, einiges an Systemprogrammierertätigkeit erfordert, und diese Tätigkeit auch bezahlt werden muß. Da der Anbieter sein Unternehmen schließlich nach kaufmännischen Überlegungen führt, ergibt sich der manchmal etwas hobbyfeindliche Preis. Übrigens ein Grund für den Autor, ein FORTH zu entwerfen, welches dem Geldbeutel entgegenkommt und trotzdem komfortabel ist.

Als externen Speicher verlangt FORTH in der Regel ein Medium, welches wahlfreien Zugriff ermöglicht. Derzeit erfüllen lediglich Diskettenlaufwerke diese Bedingung zu einem einigermaßen annehmbaren Preis. Es wäre sicherlich möglich, auf Kassettenrecorder wahlfrei zu zugreifen, allerdings ist der Zeitbedarf dabei enorm. Deshalb soll diese Variante hier nicht diskutiert werden.

FORTH kennt kein Diskettenbetriebssystem (DOS) im eigenen Lieben Sinn, sondern stellt

Der FORTH-Massenspeicher

dem Anwender lediglich Basisworte zur Verfügung, mit denen sich Blocks mit einer festen Anzahl von Bytes, meist 1024, von der Platte in einen Puffer einlesen, manipulieren und wieder auf die Platte schreiben lassen (Tabelle 1). Es wird lediglich zwischen Einlesen (BLOCK) und Interpretieren (LOAD) unterschieden. Durch die Einteilung der Platte in feste Blöcke kann man auf jeden Block durch Angabe der Blocknummer zugreifen. Der vorbereitete Puffer enthält neben den Daten noch die Blocknummer selbst und ein Flag, welches den Zustand des Blocks signalisiert. Ist Bit 7 des Flags gesetzt, wird der dazugehörige Block immer auf die Platte zurückgeschrieben, bevor der entsprechende Puffer mit einem neuen Block belegt wird.

Diese relativ einfache Diskettenbehandlung erlaubt zum Beispiel, den verfügbaren Kernspeicher durch einfaches Neudefinieren von § und ! (FETCH und STORE) — natürlich unter Geschwindigkeitsverlust — um ein Vielfaches zu erweitern (Bild 1).

PREV	(	addr	)	Enthaelt die Adresse des zuletzt eingelesenen Puffers.
USE	(	addr	)	Enthaelt die Adresse des Puffers, in den der naechste Block eingelesen wird.
BLOCK	(n	addr	)	Liest den Block n in einen Puffer. Ist der Puffer durch einen geaenderten Block belegt, wird dieser Block zuerst zurueckgeschrieben.
BUFFER	(n	addr	)	Weist dem Block n einen Puffer zu. Ist der Puffer belegt, wird der Inhalt auf die Diskette geschrieben. Der Block wird NICHT eingelesen.
EMPTY-BUFFERS	(	---	)	Loescht alle Blockpuffer.
SAVE-BUFFERS	(	---	)	Schreibt alle geaenderten Puffer in den Massenspeicher.
LIST	(scr	---	)	Listet einen Block mit ASCII Daten auf der Ausgabeeinheit.
LOAD	(scr	---	)	Liest einen Block mit Quelldaten und fuehrt die in dem Block enthaltenen Anweisungen aus.
UPDATE	(		)	Markiert den aktuellen Blockpuffer (adressiert von PREV) als geaendert. Vor dem spaeteren Gebrauch des Puffers wird der Inhalt zurueckgeschrieben.

Tabelle 1 Das gesamte FORTH Massenspeichergeschäft wird von relativ wenigen Worten unterstützt

FORTH und die APPLE-DISK

Bei der Anpassung an die Diskettenhardware des APPLE-Rechners sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen. Die bei jedem Bootup geladene RWTS-Routine sollte ebenso wie der dazugehörige I/O-Block verwendet werden, um ein Kopieren einer FORTH Diskette mit Programmen wie COPYA zu ermöglichen und

```
SCR #122
  0    NEUDEFINIERUNG @ ,                                    ©1984GLASI
  1 HEX
  2    ?A   DUP 0000 DK ;                  ADRESSE < 8000
  3    VADRESS                             VIRTUELLE ADRESSE ERRECHN.
  4    0000   DUP /MOD                   ( BLOCK UND OFFSET
  5    BL + BLOCK + ;                      ADRESSE IM PUFFER
  6
  7    @       addr      n?
  8    ?A  IF @                          ( WENN < LADEN
  9     ELSE VADRESS @ THEN ;              SONST BLOCK LADEN UND @
 10
 11    !       n addr      )
 12    ?A  IF                            ( SPEICHERN
 13     ELSE VADRESS    UPDATE             QUERY RECHNEN UND UPDATE
 14    THEN ;
 15  DECIMAL 13
```

Bild 1. Durch Umdefinieren von Fetch und Store kann in FORTH ein virtueller Speicherzugriff realisiert werden

ein Weiterverarbeiten von FORTH-Daten durch andere Programme nicht vollständig zu unterbinden. Bei der doch begrenzten Speicherkapazität von ca. 140 K einer APPLE-Disk sollte außerdem die einfache Möglichkeit bestehen, bei Bedarf ein zweites Laufwerk hinzuzufügen. Um bei der Arbeit mit mehreren Diskettenstationen Fehler auszuschließen, sollte auch eine einfache Fehlererkennung mit für die Massenspeicherroutinen eingebaut werden.

Das Ergebnis sind die Routinen in Bild 2, die erheblich vom vorgeschlagenen System im FIG-FORTH-Listing abweichen.

```
OK
123 TRIAD 15A   RT

SCR # 125
  0   NEW R/W                                                 ©1984glasi
  1   )
  2
  3 2048 CONSTANT BCNT                          Sektorzähler        )
  4
  5 3000 CONSTANT RWTS                        ( APPLE RWTS Rtn      )
  6
  7 87EA CONSTANT IBDRVN                        Dr nummer
  8 87EB CONSTANT IBVOL                       ( Vo ume
  9 87EC CONSTANT IBTRK                       ( Tracknummer
 10 87ED CONSTANT IBSECT                        Sektornummer
 11 87F0 CONSTANT IBBUFP                      ( Pufferadresse
 12 87F8 CONSTANT IBFDN                       ( Vorh  Drivene
 13
 14
 15

SCR # 126
  0   New R/W  2                                              © 1984glasi
  1 HEX
  2
  3 CODE  R/W
  4   XSAVE STX                                   X RETTEN
  5   4 # LDA,   2048 STA,                        Sektorzähler setzen
  6   BEGIN,
  7     B7 # LDA,  E0 # LDY,  3000 JSR,           Mit IOB addr RWTS
  8     87ED INC, 87EC  DA  0F # AND,             Sektor +1  neuer Track?
  9       0= IF  87EC INC, THEN,
 10     0200 INC, 2048 DEC  0=                    Mitzählen, cnt -
 11   UNTIL ; XSAVE LDX, NEXT JMP,                insgesamt 4 Sectoren
 12 END-CODE
 13
 14 ==>
 15

SCR # 127
  0   New R/W  3                                              © 1984glasi
  1
  2   DERROR
  3   SWAP IF IF
  4           ?DISC RANGE " EMPTY-BUFFERS ELSE
  5     " *** WRITE PROTECTED " QUIT THEN
  6   ELSE DROP THEN ;
  7
  8   ?DRIVE
  9   87EA C5 87F8 F=  0FLAG @ IF                 ZWEI LAUFWERKE ?      )
 10     OVER BB > IF                             BLOCK > 139           )
 11       SWAP BC = SWAP 2                       LAUFWERK 2
 12     ELSE 1  THEN
 13     87EA C    THEN                           SONST DRIVE 1         )
 14   0 87CT C  !                                VOLUME 0              )
 15   >
ATTLOFORTH OK 0*/85

SCR # 128
  0 ( New R/W   4                                             ©1984g asi)
  1
  2 : R/W  ( buf blk flag    )
  3   ?DRIVE                                    ( Laufwerk feststellen
  4     ? ( ELSE 2 THEN                           Keep OR WRITE
  5     87F4 C
  6     DUP 00 > 1 DERROR                       ( DLK >139 ERROR
  7     4 /8 #/MOD                                TRACK UND SEKTOR
  8     87EC !   87EB !                         (     IOB
  9     87F8 !                                    buf      IBBUFP
 10       (R/W                                    OPERATION AUSGEFÜHREN
 11     87F5 C5 10 =                              WRITE PROTECT ??
 12     0 DERROR
 13 ;
 14 DECIMAL ,6
 15

OK
```

Bild 2. Die Diskettenroutinen in der FORTH-Form bei geänderter Form zwei Laufwerke und die Verarbeitung von 1024 Byte großen Blöcken

Die gesamte Diskettenschnittstelle umfaßt nun drei Source Screens. Screen 123 ist als Referenz gedacht und erzeugt keinen Quellcode.

Zentraler Anlaufpunkt für alle Plattenoperationen ist nach wie vor das Wort R/W. Vor Aufruf von R/W müssen drei Parameter auf dem Stack übergeben werden.

Die Anfangsadresse des Pufferbereiches (buf), der dem zu bearbeitenden Block zugeordnet ist,

die Blocknummer selbst (blk) und das R/W-Flag mit einer 1 für eine Leseoperation beziehungsweise einer 0 für eine Schreiboperation (f).

R/W ruft als erstes ?DRIVE auf. Hier wird geprüft, wieviel Laufwerke vorhanden sind, der IOB wird entsprechend initialisiert, und bei zwei Laufwerken wird die Konstante 140 (ENTSPRICHT DER BLOCKANZAHL) von der Blocknummer subtrahiert.

Als zweiten Schritt setzt R/W den IOB auf eine Schreib- oder Leseoperation (Line 4) und verzweigt in eine Fehlerroutine, wenn die Blocknummer auf dem Stack trotz ?DRIVE größer als 139 ist (Line 6).

In den Zeilen 7 und 8 von Screen 126 werden aus der FORTH-Blocknummer die physikalischen Track/Sektor-Adressen errechnet und im IOB abgespeichert. Schließlich wird die Pufferadresse (buf) ebenfalls im IOB gespeichert. Damit sind alle nötigen Bedingungen erfüllt, und R/W ruft die einzige Maschinenroutine auf, die mit der Diskettenschnittstelle zusammenhängt. R/W liest vier aufeinanderfolgende Sektoren in den angegebenen Puffer, wobei das Erhöhen der Pufferadresse vom Maschinenprogramm durchgeführt wird.

Zuletzt sollte man noch einen kleinen aber wichtigen Trick in der Fehlerroutine beachten, der eigentlich der Ausgangspunkt für diese Routine war, ebenso hätte die FORTH ERROR Routine die Fehlerbehandlung übernehmen können.

Wird ein Range-Error, also eine zu hohe Blocknummer festgestellt, löscht DERROR lediglich alle Blockpuffer, um definierte Verhältnisse herzustellen, bei einem Write-Protect-Fehler verzweigt FORTH jedoch nach QUIT und bricht die Operation ab.

APPLE Spezifisches

Da jeder Tischcomputer seine Eigenheiten besitzt, existieren auch in jeder FORTH-Version spezielle, auf den Rechnertyp zugeschnittene Worte. Ein gutes Beispiel ist das FORTH des AIM 65, welches einen umfangreichen Wortschatz zur Behandlung der AIM Ein-/Ausgabegeräte und zur Kommunikation mit dem AIM Editor erhält. Auch bei den APPLE-Rechnern wäre die Implementation einer Reihe von Worten denkbar, z. B. könnte man HIRES-Graphik-Befehle in FORTH integrieren. Naheliegender ist jedoch ein FORTH-Äquivalent zu den Worten PR# und IN# zu schaffen, um mit diesen Befehlen die Slots zu adressieren. Bild 3 zeigt den nötigen Code.

Damit wären die wichtigsten Routinen für die FORTH-Anpassung abgehandelt. Besitzer eines APPLE oder APPLE-artigen Rechners werden sicher einige konkrete Anregungen für verregnete Sommertage erhalten haben. Aber auch Leser, die keinen Rechner mit dem 6502 ihr eigen nennen, können nach diesem Schema vorgehen und ihr FORTH auf ähnliche Weise anpassen. □

```
SCR 130
  0 ( APPLE PERIPHERIE                                        ©1984glasi)
    HEX
  2
  3 CODE IN#        n
  4       XSAVE STX, TOP LDA,
  5         FCHD JSR,                          MONITOR ROUTINE
  6       XSAVE LDX, POP JMP,
  7 END-CODE
  8
  9 CODE PR#        n
 10       XSAVE STX, TOP LDA,
 11       3 # CMP,  0= IF                       00 ZEICHEN-KARTE ?  )
 12         PHA, 1 # LDA, D7C5 LDY,             BFLAG SETZEN        )
 13         UP  Y STA, PLA,
 14       THEN  HERE  JSR                       MONITOR ROUTINE     )
 15       XSAVE LDX, POP JMP, END-CODE ;8
```

Bild 3. IN# und PR# in der FORTH Form. Die Slotnummer wird auf dem Stack übergeben

Herbert Nabereit

Assemblervirtuosen geraten bei der Nennung seines Namens in Verzückung, weniger versierte Programmierer verziehen säuerlich das Gesicht, möglicherweise stecken ihnen noch die letzten 132 Fatal Errors aus 145 Programmzeilen in den Gliedern. Diese unterschiedliche Reaktion ist gar nicht so verwunderlich: Die Vielfalt der Möglichkeiten, sich die Programmierarbeit zu erleichtern, geht einher mit der Vielfalt möglicher Fehler. Anhand selbst nachvollziehbarer Beispielprogramme zeigt dieser Beitrag, wie Sie den MACRO-80 dazu bringen können, daß er Sie für die unendliche Mühsal, die die Erstellung eines Assemblerprogrammes mit sich bringt, mit der Meldung 'No Fatal Error(s)' belohnt.

Teil 1

MACRO-80 meistern

Ein Software-Werkzeug mit allen Schikanen

Die Programmierung von Mikrorechnern in höheren Sprachen findet ihre Grenzen vielfach bei Echtzeitanforderungen. Im Prinzip ist es möglich, Programme gleich im Maschinencode (HEX-Code) zu schreiben, die Mehrheit der Programmierer bevorzugt dazu aber ein Programm, das die mnemotechnische Darstellung der Assemblerbefehle in ein Maschinenprogramm umsetzt, dabei Adressen berechnet und diverse Hilfsarbeiten leistet, eben einen Assembler. Dies ist besonders dann von Bedeutung, wenn ein Programm später an andere Ein- oder Ausgabebausteine angepaßt werden muß beziehungsweise auf einer anderen Prozessorkarte (mit anderen Adressen) laufen soll.

Soll in den Code eines Compilers, ein Maschinenprogramm eingebunden werden, so ist in der Regel ein entsprechender Assembler erforderlich, der an die Möglichkeiten dieses Compilers angepaßt ist. Der MACRO-80 ist ein Beispiel für einen überaus leistungsfähigen Assembler, der eine Reihe von Eigenschaften hat, die der Kompatibilität mit Compilern zugute kommen, so wird er beispielsweise beim Erwerb des Fortran-Compilers F80 der Firma Microsoft mitgeliefert.

Die große Zahl der Möglichkeiten beim Einsatz dieses Assemblers ist zugleich auch ein Nachteil, denn die Befehle müssen ja auch gelernt und behalten werden. Eine übersichtliche Darstellung der Befehle fehlt bisher, und nicht jeder ist auf englische Beschreibungen so eingestellt, daß er das Handbuch nach einmaligem Durchlesen verinnerlicht hat. Weiterhin gibt es etliche Sonderversionen für andere Betriebssysteme (z. B. für TRS-80 oder HDOS), die in Details von der CP/M-Version abweichen. Auch die Dokumentation ist von recht unterschiedlicher Qualität. Viele Anwender des MACRO-80 haben sich daher nur einen Grundstock von Befehlen zusammengesucht und vielleicht noch eine Beispieldatei erstellt, die als Muster für alle Programme benutzt wird.

Der MACRO-80 ist ein Softwarewerkzeug für den professionellen Anwender. Er kann fast alles, was sich ein Assemblerprogrammierer wünscht. Man muß nur wissen, wie man den MACRO-80 zu gewünschtem Tun überredet. Für die weitere Beschreibung setzen wir voraus, daß die Bedienung des CP/M Betriebssystems bekannt ist und eine Diskette mit M80 und L80 bei ausreichendem freiem Platz im Drive A steckt. Der gesamte Beitrag ist zum Mitarbeiten gedacht. Alle Programme sind auf einem CP/M System aufgebaut und erlauben dem Anwender, eigene Erfahrungen mit dem MACRO-80 zu bekommen.

Als erste Aufgabe sollen auf dem Terminal die Worte 'Hallo MACRO-80' ausgegeben werden. Das zugehörige Programm zeigt Beispiel 1.

Um mit dem Assembler zu arbeiten, benötigt man zuerst eine Datei, die das Programm mit den mnemotechnischen Abkürzungen der 8080- oder Z80-Assemblersprache enthält. Das Beispielprogramm muß daher mit einem Editor wie WORDSTAR (unbedingt im NDOC-Modell) oder ED eingegeben werden. Zur Verwendung mit dem MACRO-80 ist das Beispielprogramm unter einem Dateinamen mit der Extension MAC auf der Diskette abzulegen, beispielsweise als M8001.MAC. Bei der Formulierung des Programms muß man sich an strenge Formatregeln halten, sonst liefert der MACRO-80 massenweise Fehlermeldungen. So müssen LABEL (= symbolische Adressen) immer am Anfang der Zeile beginnen (ohne Leerzeichen) und einen Doppelpunkt am Ende haben. In einem LABEL sind die ersten sechs Zeichen signifikant, das heißt, nur sie werden vom MACRO-80 unterschieden. Das erste Zeichen muß ein Buchstabe sein. Beginnt ein hexadezimaler Operand mit einem Buchstaben, muß eine 0 vorgesetzt werden, weil der MACRO-80 den Operanden sonst als Symbol interpretiert.

LABEL OPCODE OPERAND ;kommentar

Zwischen LABEL, OPCODE und OPERAND reicht ein Leerzeichen (SPACE), ein optisch schöneres Bild erhält man durch die Verwendung von Tabulatorhaltepunkten (TAB). Kommentare müssen immer mit einem Semikolon (;) beginnen. Sie können auch am Anfang einer Zeile stehen.

Zunächst wird im Beispielprogramm die Assemblersprache festgelegt, in der die folgenden Befehle geschrieben sind. Dies geschieht mit der Anweisung .Z80 für die Z80-Assemblersprache (8080: .8080). Diese Anweisung kann innerhalb eines Programmes mehrfach neu gegeben werden, um zum Beispiel vorhandene 8080-Programme zusammen mit Z80-Programmen zu assemblieren. Hierzu ein Hinweis: Wenn Sie Ihre Programme mit dem WordStar erstellen, dürfen Textzeilen nicht in der ersten Spalte mit einem Punkt (.) beginnen, weil der WordStar diese Zeile dann als 'Dot-Befehl' auffaßt, also als Formatierungsanweisung. Auch wenn der WordStar diese Anweisung gar nicht ausführen kann, so unterschlägt er die ganze Zeile jedoch beim Ausdrucken. Andersherum 'meckert' der MACRO-80, wenn Sie Dot-Befehle des WordStar im Quelltext verwenden. Vor der MACRO-80-Anweisung '.Z80'

```
        TITLE   MACRO-80-CONSOLE O.

;       ZWEI - ASSEMBLERBEFEHLE BENUTZEN

        TRUE

; ABSOLUTEN MASCHINENCODE ERZEUGEN

        ASEG

; EINSTEP BEFEHL AN DER STELLE 0210H IN SPEICHER

        ORG     210H

; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN

SYSRES  EQU     0               SYSTEM-RESET BDOS-AUFRUF
CONOUT  EQU     2               CONSOLE OUTPUT UEBER BDOS-AUFRUF
BDOS    EQU     5               EINSPRUNGADRESSE FUER BDOS-AUFRUF

; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
;       ES SOLL "HALLO MACRO-80" AUF DEM BILDSCHIRM DES TERMINALS AUSGEGEBEN WERDEN

START:  LXI     HL,TEXT         AUF DEN TEXT STRING ZEIGEN
        MOV     A,M             NAECHSTES ZEICHEN IN A LADEN
        ORI     80H             ST BIT 7 DES ZEICHENREGISTERS GESETZT
        JZ      PENDE           WENN DANN TS DAS PROGRAMMENDE
        MOV     C,A             ZEICHEN FUER BDOS AUFRUF LADEN
        PUSH    HL              ADRESSEN, DIE VON DEM BDOS RETTEN
        CALL    CONOUT          CODE FUER BDOS AUFRUF LADEN
        CALL    BDOS            BDOS DIE ASCII-ZEICHEN AUSGEBEN LASSEN
        POP     HL              ZEIGER WIEDER HOLEN
        INX     HL              AUF DAS NAECHSTE ZEICHEN ZEIGEN
        JMP     START           SCHLEIFE BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STEHT

PENDE:  LDA     SYSRES          SYSTEMRESET DURCH BDOS FUNKTION LADEN
        CALL    BDOS            BDOS GIBT DIE KONTROLLE AN CCP ZURUECK

TEXT    DEFB    'HALLO MACRO-80'  ;TEXT WIRD IN ASCII ZEICHEN UMGESETZT
        DB      0D,0A,0A,24H

        END     START           PROGRAMMEINSPRUNG BEI START
```

Beispiel 1: 'HALLO MACRO-80' ausgeben

sollte also zumindest ein Leerzeichen oder ein TAB stehen, während Quelldateien erst mit Formatanweisungen verschönert werden dürfen, wenn sie nicht mehr assembliert werden müssen. Als nächstes wird die Art der zu erzeugenden Maschinencodes bestimmt. Die einfachste Art ist der absolute Maschinencode, das heißt, der Assembler bestimmt bei seinem Lauf die absoluten Adressen der Codes, eine spätere Verschiebung ist dann nicht mehr ohne weiteres möglich. Ein so erzeugtes Programm muß neu assembliert werden, wenn es an anderer Stelle im Adreßbereich eingesetzt werden soll. Die Erzeugung des absoluten Maschinencodes wird mit dem Befehl **ASEG** angeordnet. Eine Adressenvorgabe erfolgt mit dem Befehl **ORG XXXXH**, wobei XXXX die Adresse des folgenden Befehls im Hex-Code darstellt.

Jetzt erfolgt die Zuordnung von Werten zu den symbolischen Konstanten SYSRES, CONOUT und BDOS durch die **EQU** Anweisung. Wird ein derart definiertes Symbol im Programm aufgerufen, so wird an seiner Stelle der mit EQU zugewiesene Wert übernommen (s. Beispiel 1: PENDE DC, **SYSRES**) BDOS ist die Einsprungadresse zum Betriebssystem CP/M. Mit dem LABEL START: beginnt das Ausgabeprogramm. Adressen und erzeugter Maschinencode werden im Assemblerausdruck auf der linken Seite dargestellt. Der auszugebende Text steht als Operand des PSEUDO-OPCODES **DEFB**. Das letzte Byte des Textes erhält ein gesetztes 7.Bit (80 H). Auf diese Weise kann das Textende einfach erkannt werden. Am Programmende erwartet der MACRO-80 ein Ende-Kennzeichen, mit dem zugleich für das CP/M-Betriebssystem die Startadresse des Programmes festgelegt wird. Der Befehl **END XXXXH** kennzeichnet das Programmende, XXXXH die Einsprungadresse, die (wie im Beispiel) auch aus einer symbolischen Adresse (LABEL) bestehen kann.

Nachdem das Programm entsprechend dem Listing eingegeben wurde, muß es assembliert werden. Befindet sich der Assembler auf dem Laufwerk A:, so lautet der entsprechende Aufruf:

M80 (RETURN)

Der Assembler meldet sich dann mit einem '*' und erwartet die Eingabe eines Dateinamens.

*M8001, TTY: M8001 (RETURN)

Dabei steht der erste Dateiname hinter dem '*' für die auszugebende Zwischencodedatei für den LINKer (der M80 versieht diese Datei mit der Extension .REL), der aus dieser Datei eine ausführbare Maschinencodedatei (Endung .COM) erzeugt. Die zweite Datei bezeichnet den Dateinamen, unter dem das Listing abgespeichert werden soll. Es kann aber auch eine Ausgabe auf ein logisches Gerät angewiesen werden, zum Beispiel auf den Bildschirm (TTY: oder den Drucker (LST:. Soll ein Listfile auf Diskette angelegt werden (.PRN), muß ein Dateiname ohne Doppelpunkt am Ende verwendet werden. Der Name der Quelldatei (.MAC eingetipptes Programm) wird von der letzten Datei durch ein Gleichheitszeichen getrennt. Nachdem der MACRO-80 die Datei M8001.MAC assembliert hat, sollte die Meldung 'No Fatal Errors' erscheinen. Nun befindet sich das Listing des Programms auf dem Bildschirm und eine Datei mit dem Namen M8001.REL auf der Diskette. Diese Datei ist noch nicht ausführbar, da sie in einem speziellen internen Format erzeugt wurde, das auch noch Referenzen zu anderen .REL-Dateien enthalten kann. Beispielsweise wird dieses Format auch vom F80-FORTRAN-Compiler verwendet. Der LINKer arbeitet diese .REL-Datei in eine ausführbare Maschinencodedatei (.COM) um, die dann auf einem CP/M-System ablaufen kann. Der notwendige Aufruf dazu lautet:

L80 (RETURN)
*M8001 (RETURN)

Das Programm läßt sich mit dem folgenden Befehl auf der Diskette abspeichern:

*M8001 N/E

Dabei veranlaßt /N die Abspeicherung der .COM-Datei, und /E die Rückkehr ins Betriebssystem. Da es sich um ein Programm im Absolutmodus (ASEG) handelt, sind keine weiteren Eingaben nötig. Auf der Diskette findet sich eine Datei M8001.COM, die ausführbaren Maschinencode enthält. Mit dem Befehl M8001 (RETURN) kann das Programm nun ausgeführt werden. Es erscheint der Schriftzug 'HALLO MACRO 80' auf dem Terminal.

Operatoren und Assemblerdirektiven

Die mathematischen Operationen +, -, *, / sind verwendbar, und es dürfen Klammern verwendet werden. Es gilt die Regel 'Punktrechnung vor Strichrechnung'. Die Zuordnung der Bearbeitungsreihenfolge ist in Tabelle 1 wiedergegeben. Diese Eigenschaft unterscheidet den MACRO-80 von vielen einfacheren Assemblern, die bei der einfachsten Mathematik schon in Schwierigkeiten geraten. Die Anwendung weiterer Operatoren zeigt das Beispielprogramm 2, in dem die Wirkung verschiedener Operatoren direkt am Maschinencode zu erkennen ist.

Reihenfolge der Bearbeitung arithmetischer Operatoren
NUL, TYPE
LOW, HIGH
*, /, MOD, SHR, SHL
Vorzeichen +, -
EQ, NE, LET, LE, GT, GE
NOT
AND
OR, XOR

Zu Beispiel 2. Im Ausdruck 3 * LOW 0F001H wird zunächst das LSB der 16-Bit-Zahl (01 H) bestimmt und dann multipliziert.

Tabelle 1

Verwendung finden die Operatoren insbesondere bei adreßabhängigen Konstanten, aus denen bestimmte Werte abgeleitet werden müssen. Die Länge eines Speicherfeldes kann so als Differenz von Anfangs- und Endadressen bestimmt werden. Bei der Bestimmung des Inter-

ruptvektors für das I-Register des Z80 kann man zum Beispiel den HIGH Befehl anwenden, um das MSB aus der Adresse der Interrupttabelle zu sollieren. Den Teil des Interruptvektors, den die PIO bekommt, sollert man mit LOW

Die logischen Operatoren (EQ, NE, LT, LE, GT, GE, NOT, AND, OR und XOR) erlauben den universellen Einsatz der bedingten Assemblierung, indem sie es gestatten aus Adressen und Konstanten eine logische Bedingung zu bilden, die mit der IF Anweisung abgefragt werden kann. Bei Verwendung der Operatoren ist zu beachten, daß nur +, -, * und / ohne Zwischenraum verwendet werden dürfen. In allen anderen Fällen müssen die Operatoren durch Zwischenräume von den Operanden getrennt sein

Bedingte Assemblierung

Die Benutzung verschiedener Ein- oder Ausgabebausteine kann es erforderlich machen, daß je nach verwendeter Hardware unterschiedliche Ein- oder Ausgaberoutinen in einem Programm verwendet werden müssen. Zu diesem Zweck kann man natürlich verschiedene Programme benutzen, aber schon bei der Fehlerbeseitigung muß man dann jede Änderung doppelt ausführen. Eine bedingte Assemblierung von Programmteilen vermeidet diese doppelte Arbeit. Durch Setzen einer Konstanten kann man auf diese Weise festlegen, welche Teile eines Programmes assembliert werden sollen. Das Programm steht in einer Quelldatei und alle Änderungen sind jederzeit leicht verfügbar, ohne daß man sich besondere Gedanken um die Korrektur von mehreren Versionen machen muß

Ein anderer Anwendungsbereich der bedingten Assemblierung ist die Fehlersuchphase (Debuggen) bei neu erstellten Programmen. Hier kann es hilfreich sein, gezielte Testausgaben in die Programme einzubauen, um den Programmablauf zu verfolgen. Dies gilt besonders bei Programmen, die etwa auf einem Einkartenprozessor ablaufen und keinen Bildschirm oder eine ähnliche Ein- beziehungsweise Ausgabe bedienen können. Ein Array aus mehreren Leuchtdioden

```
                        TITLE   FUNKTIONSDEMO

0000                    ASEG

                        .Z80

                ; KONSTANTENDEFINITIONEN

F00F            AUREL   EQU     0F00H
0097            PIOCON  EQU     97H             ;HYPOTHETISCHE ADRESSE EINER PIO
0400            INTR1   EQU     400H            ;HYPOTHETISCHE INTERRUPTROUTINE
0440            INTR2   EQU     440H            ;HYPOTHETISCHE INTERRUPTROUTINE
0480            INTR3   EQU     480H            ;HYPOTHETISCHE INTERRUPTROUTINE


                ; DIES PROGRAMM DEMONSTRIERT DIE FUNKTION DER MSB-OPERATOREN
                ; UND LIEFERT BEIM ABLAUF KEINE SINNVOLLE AUSGABE

                        ORG     0100H

                ; SHIFT BEFEHLE FÜR KONSTANTE; ACHTUNG ES WIRD MIT 0 AUFGEFÜLLT

0100    3E 02           START1  LD      A,1 SHL         ;00000001B SHL 1 = 00000010B 1 X LINKS
0102    3E 10                   LD      A,01H SHL 4     ;10000001B SHL 4 = 0001.0000B 4 X LINKS
0104    3E 40                   LD      A,80H SHR 1     ;10000000B SHR 1 = 0 1000000B 1 X RECHTS
0106    3E 6                    LD      A,10H SHR 4     ;0001.0000B SHR 4 = 0000.0001B 4 X RECHTS
0108    21 0F0F                 LD      HL,0F0FH SHL 4  ;0F0FH SHL 4 = 0F0F0H
010B    21 0F0F                 LD      HL,0F0FH SHR 4  ;0F0FH SHR 4 = 0F0FH

                ; DIE ADDITIONSKONSTANTE IN DER ZEILE HINTER START1 IST KORREKT, DENN ES
                ; WERDE VERSUCHT DIE 8 ERSTEN WERTE IN ADRESSEN DER BPOESSER AB 255 LT

                ; LSB ODER MSB-AUSWAHL BEI 16-B. -KONSTANTEN (Z.B. ADRESSEN)

010E    3E 0F                   LD      A,LOW ADRESS    ;LSB DER ADRESSE WIRD ISOLIERT
0110    3E 0                    LD      A,HIGH ADRESS   ;MSB DER ADRESSE WIRD ISOLIERT

                ; ARITHMETIK

0112    3E 1                    LD      A, 1            ;ES WIRD 8 - ONE ABGEFRAGT
0114    3E 20                   LD      A,10H*20H       ;BEIDE WERTE WERDEN MODIFIZIERT
0116    3E 30                   LD      A,3*4-10H       ;TWO WIRD VON ONE ABGEZOGEN
0118    3E 8                    LD      A,16*8          ;MUL MULTIPLIKATION 96
011A    3E 0C                   LD      A,96/8          ;DIVISION OHNE REST = 12
011C    3E 01                   LD      A,255 MOD 2     ;DIVISION DURCH 2, REST 1 WIRD IN A
011E    21 0442                 LD      HL,2+2*8+12+2   ;PUNKTRECHNUNG VOR STRICHRECHNUNG

                ; ISOLATION VON MSB UND LSB AUS EINER ADRESSE AM BEISPIEL DER
                ; ERZEUGUNG DER INTERRUPTVEKTOREN FÜR Z80 UND DER Z80-PIO

0121    3E 03                   LD      A,HIGH INTTAB   ;MSB DER ADRESSE DER INTERRUPTTABELLE ISOLIEREN
0123    ED 47                   LD      I,A             ;IN Z80-INTERRUPTREGISTER LADEN
0125    3E 12                   LD      A,LOW INTTAB    ;LSB DER ADRESSE DER INTERRUPTTABELLE ISOLIEREN
0127    D3 97                   OUT     (PIOCON),A      ;IN DIE Z80-PIO LADEN

                                ;
                        ORG     312H

                ; DIE INTERRUPTTABELLE MUSS IMMER AUF EINER GERADEN ADRESSE BEGINNEN

0312    0401            INTTAB  DEFW    INTR1           ;ADRESSEN DER INTERRUPTROUTINEN 1..3
0314    0441                    DEFW    INTR2
0316    0481                    DEFW    INTR3

                ; LOGISCHE OPERATOREN

0318    FF                      DEFB    55 EQ 55        ;ZWEI WERTE SIND GLEICH :WAHR
0319    00                      DEFB    55 EQ 54        ;ZWEI WERTE SIND GLEICH :FALSCH
031A    00                      DEFB    55 NE 55        ;ZWEI WERTE SIND NICHT GLEICH :FALSCH
031B    FF                      DEFB    55 NE 54        ;ZWEI WERTE SIND NICHT GLEICH :WAHR
031C    FF                      DEFB    54 LT 55        ;ERSTER WERT IST KLEINER ALS DER ZWEITE :WAHR
```

```
031D   00          DEFB   55 LT 55      ;ERSTER WERT IST KLEINER ALS DER ZWEITE  FALSCH
031E   FF          DEFB   54 LE 55      ;ERSTER WERT KLEINER GLEICH DEM ZWEITEN  WAHR
031F   FF          DEFB   55 LE 55      ;ERSTER WERT KLEINER GLEICH DEM ZWEITEN  WAHR
0320   00          DEFB   55 LE 54      ;ERSTER WERT KLEINER GLEICH DEM ZWEITEN  FALSCH
0321   FF          DEFB   55 GT 54      ;ERSTER WERT IST GROESSER ALS DER ZWEITE :WAHR
0322   00          DEFB   54 GT 55      ;ERSTER WERT IST GROESSER ALS DER ZWEITE :FALSCH
0323   FF          DEFB   55 GE 54      ;ERSTER WERT GROESSER GLEICH DEM ZWEITEN :WAHR
0324   FF          DEFB   55 GE 55      ;ERSTER WERT GROESSER GLEICH DEM ZWEITEN :WAHR
0325   00          DEFB   54 GE 55      ;ERSTER WERT GROESSER GLEICH DEM ZWEITEN :FALSCH
0326   FF          DEFB   NOT 55 EQ 54  ;UMKEHRUNG DER LOGISCHEN AUSSAGE :WAHR
0327   FF          DEFB   55 EQ 55 AND 66 EQ 66  ; BEIDE BEDINGUNGEN TREFFEN ZU ,WAHR
0328   00          DEFB   55 EQ 55 AND 66 EQ 64  ; BEIDE BEDINGUNGEN TREFFEN ZU :FALSCH
0329   FF          DEFB   55 EQ 55 OR 66 EQ 64   ; EINE ODER DIE ANDERE , WAHR
032A   FF          DEFB   55 EQ 55 XOR 66 EQ 64  ; BEDINGUNGEN SIND VERSCHIEDEN : WAHR
032B   00          DEFB   55 EQ 55 XOR 66 EQ 66  ; BEDINGUNGEN SIND VERSCHIEDEN : FALSCH

                   END    START

Macros:

Symbols:
ADRESS  F00F   INTR1  0400   INTR2  0440   INTR3  0480
INTTAB  0300   PIOCON 0097   START1 0200

1 Fatal error(s)
```

Beispiel 2: Die Wirkung der M-80-Operatoren

mit einem Treiber kann dann durch Hilfsroutinen angesprochen werden und dem Anwender angeben, welche Routine der Prozessor gerade abarbeitet. Bei vielen Anwendungen reicht es sogar, wenn gezielt Impulse auf einem Ausgang erzeugt werden, die man mit einem Oszilloscope identifizieren kann. Funktioniert das Programm, so kann man durch Änderung einer Konstanten alle Testroutinen aus dem Programm entfernen.

Die Grundform der bedingten Assemblieranweisung ist

```
IF(BEDINGUNG) Ausdruck
.
(ELSE
.
)
ENDIF
```

Erfüllt die Berechnung des Ausdrucks die Bedingung (TRUE), so wird der Text, der direkt hinter der IF-Anweisung steht, im Assemblerlauf berücksichtigt. Wird die Bedingung nicht erfüllt (FALSE) so wird der Text im Assemblerlauf verwandt der hinter der ELSE-Anweisung bis zum ENDIF steht, falls überhaupt eine ELSE-Anweisung vorhanden ist. Die ENDIF-Anweisung ist immer nötig um das Ende des Bereiches der bedingten Assemblierung zu kennzeichnen. Anstelle von IF kann auch COND verwandt werden. Beispiele für die Anwendung der bedingten Assemblierung sind in den Beispielen 3 und 4 gegeben.

Im Beispiel 3 wird gezeigt, wie das Testprogramm vor Beispiel 1 mit Hilfe der bedingten Assemblieranweisungen wahlweise auf den Drucker oder den Bildschirm ausgegeben werden kann. Die Konstante PRINT steuert die Assemblierung des Programms, indem eine IF-ELSE-Anweisung verwendet wird, die für PRINT=0 den Terminalcode und bei PRINT=1 den Druckercode an das BDOS übergibt.

Beispiel 4 demonstriert, wie mit Hilfe von bedingten Assemblierungen der Programmablauf auf dem Bildschirm dargestellt werden kann. Für jeden Zweig des Programms wird ein ASCII Zeichen auf den Schirm ausgegeben. Auf diese Weise kann der Programmablauf verfolgt werden, auch wenn der Zweig wegen PRINT=1 keine Ausgabe auf den Schirm erzeugen würde. Programmschleifen sind sofort zu erkennen und zu identifizieren. Nachdem das Programm lauffähig ist, wird DEBUG einfach zu 0 gesetzt, und der gesamte DEBUG-Code verschwindet aus dem Programm. Die Wirkung verschiedener 'vorgefertigter' IF Anweisungen zeigt Beispiel 4. Der MACRO-80 enthält eine Reihe von IF-Anweisungen, die redundant sind. So kann zum Beispiel .IFB (F=FALSE) assemblieren, wenn Bedingung nicht zutrifft) auch durch die Konstruktion IF/ELSE/ENDIF erzeugt werden. Bei der Arbeit mit Assemblercode dürfte die IF Anweisung am häufigsten vorkommen (wie beispiel 4).

```
1:          TITLE   'MACRO-80-CONSOLE DRUCKER 03'

2:   TRY    ASSEMB. BEFEHLE BENUTZEN
3:
4:          TRY
5:
6: ; ABSOLUTEN MASCHINENCODE ERZEUGEN

7:          ASEG
8:
9:
10: , ERSTER BEFEHL AN DER STELLE 0000H IM SPEICHER
11:
12:         ORG     0000H
13:
14:   DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN
15:
16: SYSRES  EQU     0       ;SYSTEM-RESET BDOS AUFRUF
    CONOUT  EQU             ;CONSOLE OUTPUT  BDOS AUFRUF
17: PRINT   EQU     0       ;DRUCKER AUSGABE ! BDOS AUFRUF
18: BDOS    EQU     5       ;BDOS ADRESSE FUER BDOS AUFRUF
19: CR      EQU             ;KENNZEICHEN FUER BEDINGTE ASSEMBLIERUNG
20:
21:
22: ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
23: ; ES SOLL MACRO-80 AUF DEM SCHIRM DES TERMINAL
24:   ODER AUF DEM DRUCKER JE NACH DEM WERT VON PRINT AUSGEGEBEN WERDEN
25:
26: START:  LXI     H,TEXT      ;AUF DEN TEXT STRING ZEIGEN
27: NEXTCH: MOV     A,M         ;AN JEDEM ZEICHEN IN A LADEN
28:         ORA     A           ;                 B     JEW ANFANG STEHT UEBER 0
29:         JZ      NOTPCNEC    ;AN DIESEM   T JAN  PROGRAMM ZU ENDE
30:         CALL    E           ;ZEICHEN F. BDOS AUFRUF LADEN
31:         PUSH    HL          ;HL REGISTER AUF DEM BDOS STEPPEN
32:
33:   HIER SOLL NUN PER DEM REGISTER A SCHMLESSANWEISUNG DIE AUSGABE AUF DEN
34:   DRUCKER ODER DEN BILDSCHIRM ERFOLGEN KOENNEN
35:
36:         IF      PRINT
37:         CALL    CONOUT
38: ELSE:
39:         IF      CONOUT      ;CODE FUER BDOS-AUFRUF LADEN
40: ENDIF:
41:
42:         CALL    BDOS        ;BDOS DIE ARBEIT ZU UEBERGEBEN
43:         POP     HL          ;TEXTZEIGER HOLEN
44:         INX     HL          ;AUF DAS NAECHSTE ZEICHEN ZEIGEN
45:         JMP     NEXTCH      ;SCHLEIFE, BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STEHT
46:
47: PENDE:  LDA     0,SYSRES    ;SYSTEMRESET ALS BDOS-FUNKTION LADEN
48:         CALL    BDOS        ;BDOS GIBT DIE KONTROLLE AN DOS ZURUECK
49:
50: TEXT    DEFB    HELLO MACRO 80   TEXT WIRD IN ASCII ZEICHEN UMGESETZT
51:         DEFB    10,13,0
52:
53:         END     START       ;PROGRAMMEINSPRUNG BEI START
```

Beispiel 3: Durch IF-Anweisung Bildschirm oder Drucker ansprechen

Verschiebbare Programme

Der Maschinencode des 8080- und des Z80-Prozessors ist nicht ohne Änderungen im Speicherbereich verschiebbar. Im wesentlichen liegt das an der absoluten Adressierung der Sprünge und der Unterprogrammaufrufe. In der Regel sind die Codeteile, die zu absoluten Adressen weisen, bei er-

```
        TITLE   BED.ABTE ASSEMBLIERUNG #4

        Z80
        ASEG
        ORG     2400H

; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN

SYSRES  EQU     0               ;SYSTEM RESET  BDOS AUFRUF
CONOUT  EQU     2               ;CONSOLE OUTPUT  UEBER BDOS-AUFRUF
PRINTX  EQU     9               ;DRUCKER AUSGABE UEBER BDOS-AUFRUF
BDOS    EQU     5               ;EINSPRUNGADRESSE FUER BDOS-AUFRUF
PRINT   EQU     1               ;KENNZ.: NUR FUER BEDINGTE ASSEMBLIERUNG
DEBUG   EQU     1               ;FLAG FUER DEBUGGER-SCHLEIFE


; ES SOLL AUF DEN BILDSCHIRM AUSGEGEBEN WERDEN  WIE WEIT DER ASSEMBLER IST

        IF
        PRINTX  ;ERSTER ASSEMBLERDURCHLAUF;
        ENDIF

        IF
        PRINTX  ;ZWEITER ASSEMBLERDURCHLAUF ;
        ENDIF

;  NUN WIRD DAS PROGRAMM
; ES SOLL "HALLO MACRO 80" AUF DEN SCHIRM DES FERNSEH-
;  ODER AUF DEN DRUCKER, JE NACH DEM WERT VON PRINT  AUSGEGEBEN WERDEN

START:  LD      HL,TEXT         ;MIT DEM TEXT BEGINNEN
        IF      DEBUG
        PUSH    HL
        LD      E,A             ;A FUER RICHTIGEN PROGRAMMEINSPRUNG
        LD      C,CONOUT        ;CODE FUER BDOS-AUFRUF LADEN
        CALL    BDOS            ;BDOS DIE ARBEIT UEBERGEBEN
        POP     HL
        ENDIF

NEXT:   INC     HL              ;NAECHSTES ZEICHEN  N.  ADEN
        BIT     7,A             ;IST BIT 7 DES A-REGISTERS GESETZT?
        JR      NZ,PENDE        ;JA  DANN IST DAS PROGRAMM ZU ENDE
        LD      C,A             ;ZEICHEN FUER <BDOS-AUFRUF LADEN
        PUSH    HL              ;HL-REGISTER VOR DEM BDOS RETTEN

; NUN WIRD SICHERGESTELLT, DAS AUSGABE AUF DEN
; DRUCKER ODER DEN BILDSCHIRM ERFOLGEN KANN

        IF      PRINT

; NACH ERSATZ VON VERSCHIEDENEN OPTIONEN DURCH ANDERE KENNZEICHEN
; INNERHALB EINER BEDINGTEN ASSEMBLERANWEISUNG

        IF      DEBUG
        PUSH    BC              ;ZEICHEN RETTEN
        PUSH    DE
        LD      E,A             ;ZEICHEN FUER DEN DRUCKERAUFRUF
        LD      C,CONOUT        ;CODE FUER BDOS-AUFRUF LADEN
        CALL    BDOS            ;BDOS DIE ARBEIT UEBERGEBEN
        POP     DE
        POP     BC
        ENDIF

        IF      PRINT
        PUSH    DE              ;ZEICHEN RETTEN
        PUSH    HL
        LD      E,A             ;ZEICHEN FUER DEN TERMINAL
        LD      C,CONOUT        ;CODE FUER BDOS-AUFRUF LADEN
        CALL    BDOS            ;BDOS DIE ARBEIT UEBERGEBEN
        POP     HL
        POP     DE
        ENDIF

        LD      C,CONOUT        ;CODE FUER BDOS-AUFRUF LADEN
        ENDIF

        CALL    BDOS            ;BDOS DIE ARBEIT UEBERGEBEN
        POP     HL              ;TEXTZEIGER WIEDER
        JR      NEXT            ;AUF DAS NAECHSTE ZEICHEN ZEIGEN
PENDE:  JP      OUTCRP          ;SCHLIESSE  BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STEHT

FENDE:  LD      C,SYSRES        ;SYSTEMRESET ALS BDOS-FUNK  ON LADEN
        CALL    BDOS            ;BDOS GIBT DIE KONTROLLE AN CCP ZURUECK

TEXT:   DEFB    'HALLO MACRO-80'   ;TEXT WIRD IN ASC 1 ZEICHEN EINGESETZT
        DEFB    13,10,13,0Ah
        END     START           ;PROGRAMMFORSPRUNG AUF START
```

Beispiel 4: Hilfsroutinen per IF-Anweisung ein- / ausschalten

```
        TITLE   'BEDINGTE ASSEMBLIERUNG #5'

        Z80
        ASEG
        ORG     2400H

;  DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN

DEBUG   EQU     1               ;FLAG FUER DEBUGGER-SCHLEIFE

;  DIE VERWENDUNG DIESER ASSEMBLIERUNGSBEDINGUNGEN
;  BIETET DAS SPECIAL BEI MACRO'S AN, AUF DIESE WEISE
;  KANN REAGIERT WERDEN  WENN EIN MACRO FALSCH EINGESETZT WIRD
;  MIT HILFE DES  PRINTX-BEFEHLS KANN EIN HINWEIS AUF DEN FEHLER
;  AUF DEN TERMINAL AUSGEGEBEN WERDEN  ES IST ABER AUCH MOEGLICH
;  IN DIESEM FALL EIN ENTSPRECHENDES PROGRAMM AUTOMATISCH
;  EINZUBINDEN

        IFDEF   DEBUG
        PRINTX * DEBUG-MODE WIRD ASSEMBLIERT *
        ENDIF

        IFNDEF  DEBUG
        PRINTX * DEBUG-KONSTANTE NICHT DEFINIERT *
        ENDIF

        IFB     <>
        PRINTX * DAS ARGUMENT IST NICHT ANGEGEBEN *
        ENDIF

        IFNB    <XYZ>
        PRINTX * ES IST EIN ARGUMENT VORHANDEN *
        ENDIF

        IF EQ  ABCDE   ABCDE
        PRINTX * DIE ARGUMENTE SIND GLEICH *
        ENDIF

        IF DIF ABCDE   EDCBA
        PRINTX * DIE ARGUMENTE SIND NICHT GLEICH *
        ENDIF

        END     2400H
```

Beispiel 5: Die Wirkung diverser M80-eigener IF-Befehle

ner Verschiebung des Maschinencodes zu korrigieren. Eine automatische Korrektur ist aber nicht möglich, da bekannt sein muß, welche Daten einen Bezug zum Programm haben und welche Daten unabhängig vom Programm sind (zum Beispiel Aufrufe von Programmen aus einem Monitor, I/O-Adressen, Konstanten).

Der bisher verwendete Absolut-Modus (ASEG) des Assemblers erlaubt die Bearbeitung von Assemblerprogrammen, wobei immer der gesamte Quellencode vom Assembler verarbeitet wird. Soll ein Programm später auf einem EPROM oder ROM abgespeichert werden, so wird schon im Quellencode ein Datenbereich festgelegt, der an einer Adresse im RAM-Bereich liegt. Das hat aber zur Folge, daß Speicherzellen, die von Unterprogrammen verwendet werden, auch alle in diesem Speicherbereich liegen müssen und direkt im Code des Unterprogramms nicht sichtbar sind.

Will man die entsprechenden Unterprogramme abspeichern und eventuell als komplette Datei mit INCLUDE in das Programm übernehmen, so müssen

die Speicherplätze jedesmal wieder in den gemeinsamen Speicherbereich eingetragen werden. Teilt man beim Schreiben des Programmes schon in Code und Speicher auf und assembliert so, daß beide Bereiche getrennt sind, dann erhält man am Ende des Assemblerlaufes zwei Blöcke. Ein Block enthält den Maschinencode (Code-Segment), der zweite die Speicherplätze (Daten-Segment). Durch diese Aufteilung ist dann bekannt, welche LABEL oder SYMBOLE sich auf Adressen beziehen und welche unabhängig von den Programmadressen sind. LABEL oder symbolische Konstanten, die sich auf die Programmadressen beziehen, lassen sich während des Assemblerlaufes noch nicht endgültig festlegen, da ihr Wert erst dann definiert werden kann, wenn die tatsächlichen Adressen bekannt sind. Der Assembler erzeugt daher eine Datei, in der diese Werte gekennzeichnet sind und zunächst relativ zum vorgegebenen Programmbeginn (ORG) liegen. Dies ist der sogenannte relative Code (REL-Datei). Neben den noch nicht endgültig festgelegten Adressen bietet der MACRO-80 die Möglichkeit, Symbole mit im REL-Code abzulegen, deren Wert erst später vom LINKer zugeordnet wird. Diese Möglichkeit erlaubt es, verschiedene .REL-Module zu koppeln. Die Zuordnung der endgültigen Adressen erfolgt im LINKer, einem Programm, das .REL-Dateien übernimmt und entsprechend bestimmter Vorgaben die Programm- und die Datenadressen festlegt. Nun ist ein ablauffähiges Maschinenprogramm entstanden, dessen Codeteil auf ein EPROM abgespeichert werden kann.

Ein Beispiel für die Arbeitsweise geben die Beispiele 6, 7 und 8, die zusammen ein einfaches Programm ergeben, das von der Tastatur eingegebene Zeichen zwischenspeichert und erst bei einem Carriage-Return/Linefeed (CR/LF) wieder ausgibt. Mit EXTRN müssen in jedem Programm die LABEL definiert werden, die das Programm zwar aufruft, die jedoch nicht im aktuellen Modul stehen. Im Programmlisting 6 sind dies OUTSTR, CBUFFER und PRINTT. Gleichzeitig müssen mit PUBLIC anderen Programmodulen die Adressen zugänglich gemacht werden, die für diese Module EXTRN sind (in Listing 6 ZEIGER). Gleiches ist auch in den anderen Programmodulen erforderlich.

In allen Listings findet sich der Befehl INCLUDE FNAME, der eine andere Art der Modulbildung erlaubt. Mittels INCLUDE können beliebige Dateien mit assembliert werden. Diese Art der Modulbildung erlaubt es, häufig verwendete Programme als Quellencode in ein Assemblerprogramm einzufinden, ohne diese Programme vorher in einer Datei zusammenzufassen. Im vorliegenden Fall wird diese Möglichkeit genutzt, um die Systemkonstanten in jedem der drei Programmodule zu verwenden. Das Programm aus den Listings 6–8 kann auf diese Weise auch durch einen Assemblerlauf umgesetzt werden, dabei entfallen dann die EXTRN und PUBLIC-Definitionen. Listing 9 zeigt dieses Beispiel.

```
24:         JP      Z PENDE
25:         CP      CR              ;BEI CR WIRD DAS 7 BIT ZU H GESETZT
26:                                  UND DIE EINGABE AUF DEM BILDSCHIRM
27:                                  WIEDERHOLEN
28          JP      Z AUSGAB
29          CALL    STORE
30          JP      PLOOP           NAECHSTES ZEICHEN HOLEN
31:
32  AUSGAB: SET     7,A             7 BIT SETZEN
33          CALL    STORE
34          CALL    PRINTT          ;STRING AUF DEM TERMINAL AUSGEBEN, ZEIGER
35:         JP      PLOOP           ;WIRD WIEDER AUF DEN ANFANG GESETZT
36:
37: PENDE:  LD      C,SYSRES        ;SYSTEMRESET ALS BDOS-FUNKTION LADEN
38:         CALL    BDOS            ;BDOS GIBT DIE KONTROLLE AN CCP ZURUECK
39:
40  ; ZEICHEN IN BUFFER DES UNTERPROGRAMMS ABLEGEN
41
42: STORE:  LD      HL,ZEIGER       ;ZEIGER ZUM NAECHSTEN SPEICHERPLATZ
43:         LD      (HL),A          ;ZEICHEN ABLEGEN
44          INC     HL
45          LD      (ZEIGER),HL
46          RET
47
48  ; ZEICHEN VON DER TASTATUR DES TERMINALS HOLEN
49:
50: GETCHR: LD      C,CONIN         BDOS AUFRUF
51:         CALL    BDOS
52          RET                     ;DAS ZEICHEN STEHT NUN IN A ZURUECK
53:
54  TEXTB:  DEFB    'PROGRAMM 6'    ;TEXT WIRD IN ASCII ZEICHEN UMGESETZT
55          DEFB    CR,LF
56          DEFB    'PROGRAMMENDE MIT #'
57          DEFB    CR,LF,LF,LF,$
58  TEXTE   DEFB    LF,LF
59:         DB      'BITTE BELIEBIGE TASTE DRUECKEN: '
60
61          DSEG
62  TEMPBU: DS      2               ;2 BYTE FUER BUFFERZEIGER IM UNTERPROGRAMM
63:
64:
65          END     START           ;PROGRAMM SPRUNG BEI START
```

Beispiel 6. Die Beispiele 6, 7 und 8 zeigen verschiebbare Module

```
1           TITLE   'RELOCATABLE MODULE #7  STRINGAUSGABE'
2:
3:          ZSM
4:          DSEG
5:          ORG     0H
6:
7:          INCLUDE MBSYSDE.MAC
8:
9: ; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
10: ; ES SOLL DER TEXT AUF DEM BILDSCHIRM DES TERMINALS AUSGEGEBEN WERDEN,
11: ; AUF DESSEN ERSTES ZEICHEN DAS HL-REGISTER ZEIGT. DER TEXT ENDET
12: ; MIT EINEM GESETZTEN 7.BIT. DAS LETZTE ZEICHEN WIRD MIT AUSGEGEBEN
13: ; BEI A,C,E HL: HL BEI EINSPRUNG GESETZT
14:
15:         PUBLIC  OUTSTR          ;OUTSTR FUER ANDERE PROGRAMM ZUGAENGLICH
16:                                  MACHEN
17:
18: OUTSTR: LD      A,(HL)          ;AKTUELLES ZEICHEN IN A LADEN
19:         LD      E,A             ZEICHEN FUER BDOS-AUFRUF LADEN
20:         PUSH    AF              AKTUELLES ZEICHEN RETTEN
21:         PUSH    HL              HL-REGISTER VOR DEM BDOS RETTEN
22:         LD      C,CONOUT        CODE FUER BDOS-AUFRUF LADEN
23:         CALL    BDOS            ;BDOS DIE ARBEIT UEBERGEBEN
24:         POP     HL
25:         POP     AF
26:         BIT     7,A             ;IST BIT 7 DES A-REGISTERS GESETZT?
27:         RET     NZ              ;JA, DANN IST DAS PROGRAMM ZUENDE, RETURN
28:         INC     HL              ;AUF DAS NAECHSTE ZEICHEN ZEIGEN
29:         JR      OUTSTR          ;SCHLEIFE BIS DER TEXT AUF DEM TERMINAL STEHT
30:
31:         END
```

Beispiel 7

```
; MODUL ZUR AUSGABE EINES TEXTSTRINGS UND ZUR ADRESSE
;
        .Z80
        .SEG
        ORG     8H

        INCLUDE MSSYSDE.MAC

        PUBLIC  PRINTT,CBUFFE
        EXTRN   ZEIGER,OUTSTR

PRINTT:
        CALL    LFCR
        CALL    LFCR
        LD      HL,CBUFFE       ;ANFANG DES PUFFERS
        CALL    OUTSTR          ;STRINGS AUSGEBEN
        LD      HL,CBUFFE
        LD      (ZEIGER),HL
        CALL    LFCR
        RET

LFCR:   LD      HL,LFCRT
        CALL    OUTSTR
        RET

LFCRT   DEFB    LF,CRHIGH

        DSEG

CBUFFE: DEFS    200             ;PUFFER FUER EINGABE

        END
```

```
; DEFINITION VON SYMBOLISCHEN KONSTANTEN

SYSRES  EQU     0               ;SYSTEM-RESET BDOS-AUFRUF
CONIN   EQU     1               ;SYSTEMCONSOLE LESEN
CONOUT  EQU     2               ;CONSOLE-OUTPUT UEBER BDOS-AUFRUF
PRNOUT  EQU     5               ;DRUCKER-AUSGABE UEBER BDOS-AUFRUF
BDOS    EQU     5               ;SPRUNGADRESSE FUER BDOS-AUFRUF
PRINTT  EQU     1               ;KENNZEICHEN FUER TEILWEISE ASSEMBLIERUNG
DEBUG   EQU     1               ;FLAG FUER DEBUGGERSCHALTER

; ASCII-KONSTANTEN

CR      EQU     13
LF      EQU     10
```

Beispiel 8. Die Module Beispiel 6—8 werden einzeln assembliert, benutzen aber gemeinsame Konstanten aus MSYSDE.MAC (unterer Teil Bsp. 8)

```
;       T E    PROGRAMMBEISPIEL FUER CSEG ANWENDUNG
;
;  PROGRAMMMODULE WERDEN DURCH INCLUDE ZUSAMMEN , EXTERN UND PUBLIC
;  OFFENTLICHEN EINFACHEN, ALLE DATEN UND BEFEHLE SIND RELATIV ZUM
;  URSPRUNG 0 (ORG 0H) DEFINIERT
;
        .Z80
        CSEG
        ORG     0H
;
        INCLUDE MSSYSDE.MAC
;
;  HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
;  ES MELDET SICH MIT DER BOTSCHAFT" PROGRAMM 6  AUF DEN SCHIRM DES TERMINALS
;
START:  LD      HL,TEXT0        ;AUF DEN TEXT-STRING ZEIGEN
        CALL    OUTSTR          ;TEXT AUF DEN SCHIRM AUSGEBEN
        LD      HL,CBUFFER
        LD      (ZEIGER),HL
PLOOP:
        LD      HL,TEXT1
        CALL    OUTSTR          ;AUFFORDERUNG ZUR EINGABE
        CALL    GETCHR          ;ZEICHEN VON DER CONSOLE HOLEN
        JP      '+'             ;RET + WURDE ABGEBROCHEN
        JP      Z,PENDE
        CP      CR              ;BEI CR WIRD DAS 7.BIT ZU  SETZT
                                ;UND DIESE EINGABE AUF DEN SCHIRM
                                ;WIEDERGEGEBEN
        JP      Z,AUSGAB
```

```
        CALL    STORE
        JP      PLOOP           ;NAECHSTES ZEICHEN HOLEN

AUSGAB  SET     7,A             ;7.BIT SETZEN
        CALL    STORE
        CALL    FCRNT           ;STRING AUF DEM TERMINAL AUSGEBEN, ZEIGER
        JP      PLOOP           ;WIRD WIEDER AUF DEN ANFANG GESETZT

PENDE   LD      C,SYSRES        ;SYSTEMRESET AUS BDOS-FUNKT ON ,ADER
        CALL    BDOS            ;BDOS GIBT DIE KONTROLLE AN DOS ZURUECK

;  ZEICHEN IM BUFFER DES UNTERPROGRAMMS ABLEGEN

STORE:  PUSH    AF              ;ZEICHEN ZUM WAEHRENDEN SPEICHERN
        LD      A,(ZEIGER)      ;ZEIGER ABLEGEN
        INC     A
        LD      (ZEIGER),A
        RET

;  ZEICHEN VON DER TASTATUR DES TERMINALS HOLEN

GETCHR: LD      C,CONIN         ;BDOS-AUFRUF
        CALL    BDOS
        RET                     ;DAS ZEICHEN STEHT NUN IM A-REGISTER

FCRNT   DEFB    'PROGRAMM 6'    ;TEXT WIRD IN ASCII ZEICHEN UMGESETZT
        DEFB    CR,LF
        DEFB    'PROGRAMMENDE MIT +'
        DEFB    CR,LF,CR,LF
TEXT1   DEFB    CR,LF
        DC      'BITTE BELIEBIGE TASTE DRUECKEN: '

        DSEG
ZEIGER: DW      2               ;2 BYTE FUER BUFFERZEIGER IN UNTERPROGRAMM

        INCLUDE MS0000.MAC
        INCLUDE MS0001.MAC

        END     START           ;PROGRAMMEINSPRUNG BEI START
        DSEG
```

```
; HIER BEGINNT DAS PROGRAMM
; ES SOLL DER TEXT AUF DEM SCHIRM DES TERMINALS AUSGEGEBEN WERDEN,
; AUF DESSEN ERSTES ZEICHEN DAS HL-REGISTER ZEIGT. DER TEXT ENDET
; MIT EINEM GESETZTEN  BIT, DAS LETZTE ZEICHEN WIRD IM  AUSGEGEBEN
; E  A C  W  HL BE  E NSPRUNG GESETZT

OUTSTR  LD      A,(HL)          ;AKTUELLES ZEICHEN IN A LADEN
        LD      E,A             ;ZEICHEN FUER BDOS-AUFRUF LADEN
        PUSH    AF              ;AKTUELLES ZEICHEN RETTEN
        PUSH    HL              ;HL REGISTER VOR DEM BDOS RETTEN
        LD      C,CONOUT        ;CODE FUER BDOS-AUFRUF LADEN
        CALL    BDOS            ;BDOS DIE ARBEIT UEBERGEBEN
        POP     HL
        POP     AF
        BIT     7,A             ;  T 3    DES A-REGISTERS GESETZT
        RET     Z               ;WENN NICHT DAS PROGRAMM ZUM ZWEITEN RETURN
        INC     HL              ;AUF DAS NAECHSTE ZEICHEN ZEIGEN
        JP      OUTSTR          ;SOLANGE FE. BIS DER TEXT AN DEM TERMINAL STEHT

        CSEG

PRINTT:
        CALL    LFCR
        CALL    LFCR
        LD      HL,CBUFFE       ;ANFANG DES PUFFERS
        CALL    OUTSTR          ;STRINGS AUSGEBEN
        LD      HL,CBUFFE
        LD      (ZEIGER),HL
        CALL    LFCR
        RET

LFCR:   LD      HL,LFCRT
        CALL    OUTSTR
        RET

LFCRT   DEFB    LF,CRHIGH

        DSEG

CBUFFE: DEFS    80              ;PUFFER FUER EINGABE
```

Beispiel 9. Die Programme 6—8 werden zusammengefaßt assembliert. Systemvariablen werden aus MSYSDE übernommen.

Im 2. Teil wird der Umgang mit MACROs und dem Linker beleuchtet. Dazu gibt es eine Liste der wichtigsten Befehle. □

VIA 6522: Einsatz und Programmierung

Eckart Steffens

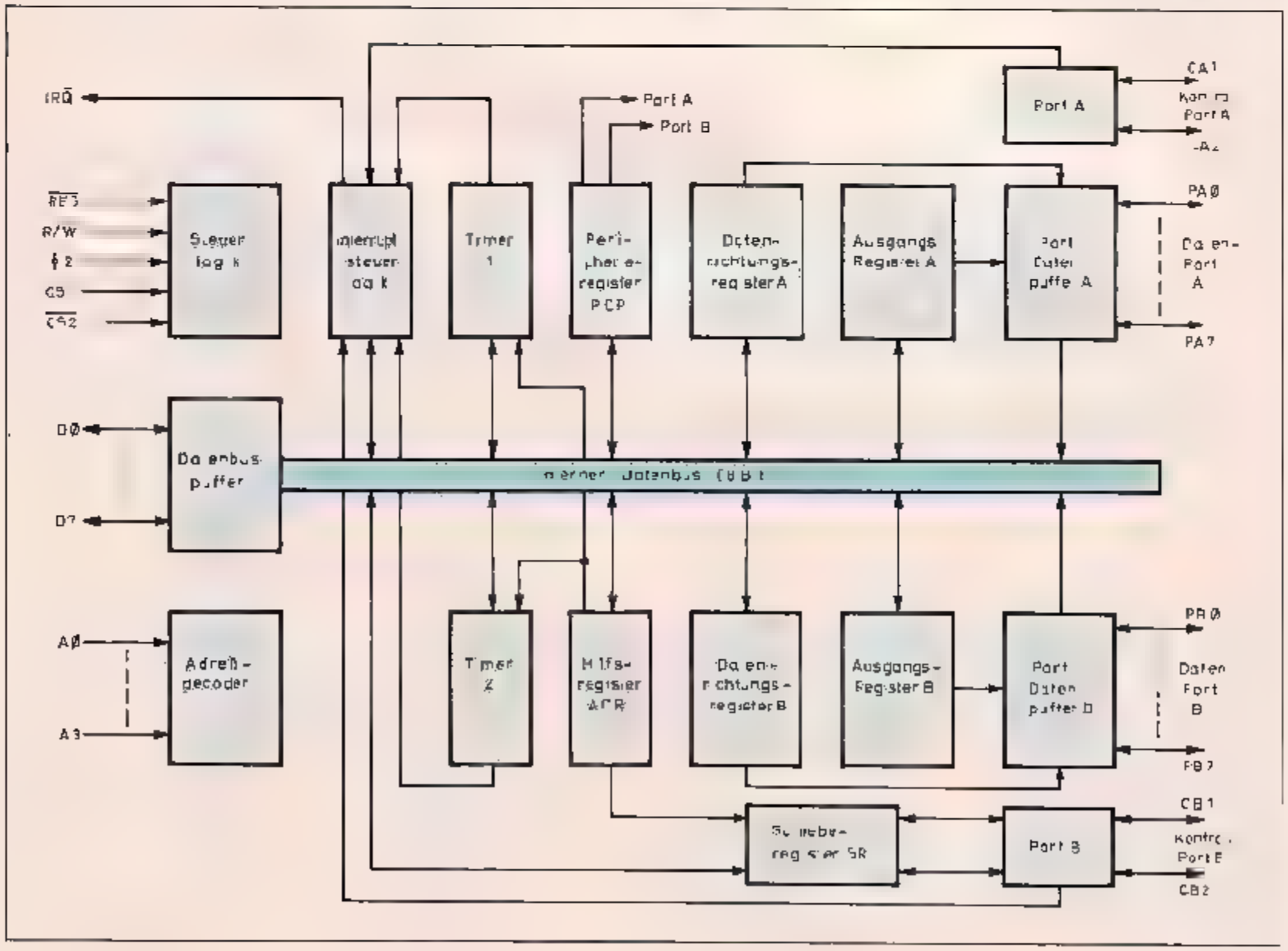
Einer der vielseitigsten (und wohl meistverbreiteten: ORIC, CBM, ACORN, ...) I/O-Bausteine ist der vielseitige Interface-Adapter 6522, von verschiedenen Herstellern angeboten und in Kürze auch als CMOS-Version G65SC22 zu haben. Was sich hinter diesem 40beinigen 'Maikäfer' verbirgt und wie man ihn einsetzt, soll im folgenden Gegenstand unserer Betrachtung sein.

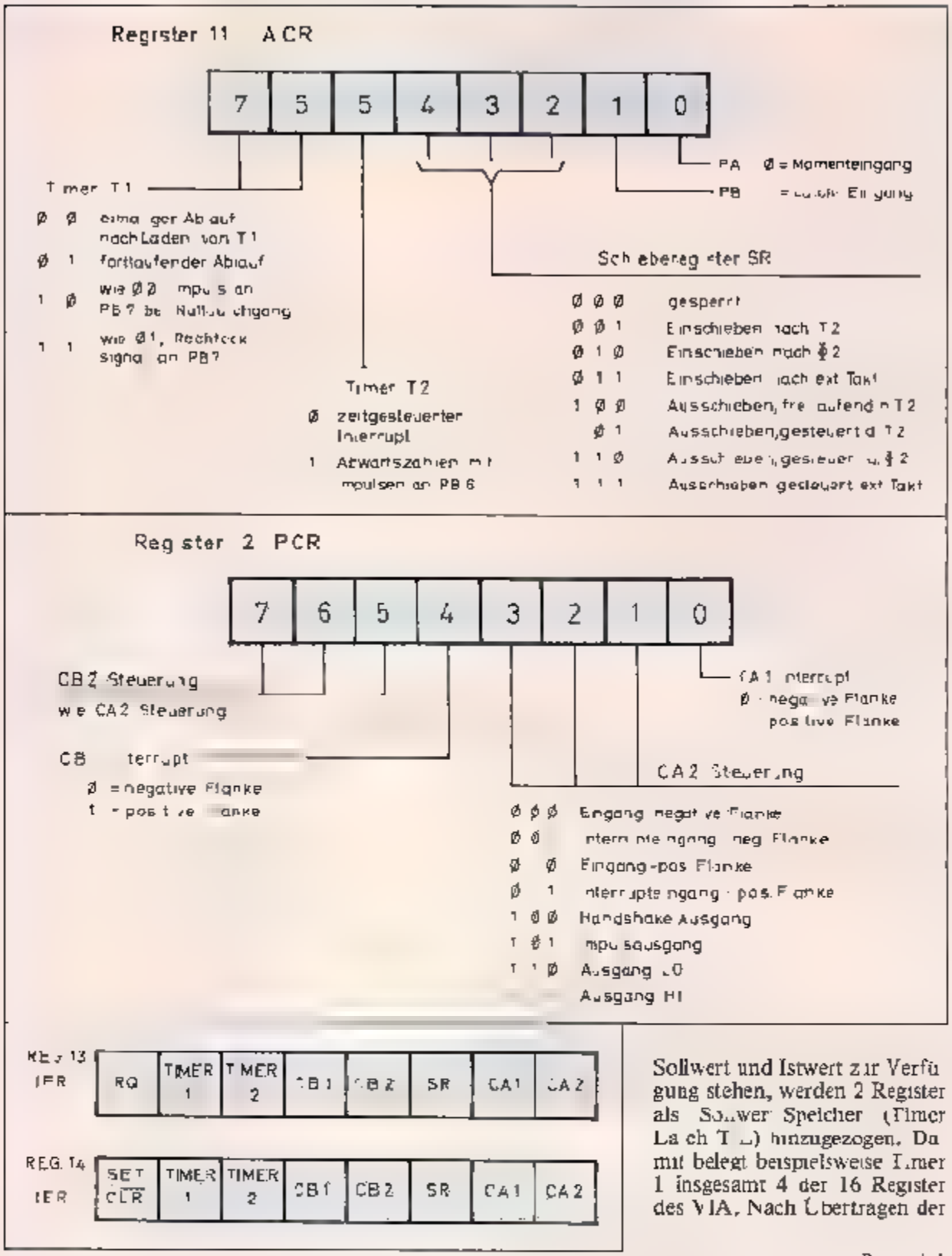
16 In/Out Leitungen, zwei Ports zu je 8 Bit Breite, können getrennt bedient werden. Zwei der 16 Register des 6522, genannt A und B, bewältigen den Verkehr mit der Außenwelt (1: Input Output-Register B IRB/ORB, 2. Input Output Register A IRA/ORA). In welcher Richtung entscheidet ein jeweils zugehöriges Richtungsregister (2 3: DataDirectionRegister DDRA, DDRB). Dieses legt für jedes Bit des zugehörigen I/O Registers getrennt fest, ob es zum Lesen (Eingang InputRegister IR) oder Schreiben (Ausgang, OutputRegister OR) verwendet werden soll. Die Stellen der Richtungsregister und Datenregister korrespondieren zueinander. Eine 1 in Bit 3 von DDRB bedeutet also, daß Bit 3 des I/ORB als Ausgang geschaltet ist.

Von 16 Eingängen bis zu 16 Ausgängen hat man also alle Kombinationen zur Verfügung. Gleich in mehrfacher und die Feinheiten serviert. Als Eingang geschaltete Datenregister stellen können beschrieben werden, ohne beim Lesen zu stören, in als Ausgang geschalteten Stellen wird beim Lesen das Output-Register-Signal gelesen. Unbeschaltete Leseeingänge liefern ein HI Signal, die Ein- und Ausgänge akzeptieren und liefern TTL Pegel innerhalb der dafür geltenden Spezifikationen. Diese Einzelheiten entsprechen genau den Eigenschaften des RIOT 6532, der in der c't Ausgabe 3/84 vorgestellt wurde.

Shake Hands

Jedem der beiden Ports sind zwei Steuerleitungen zugeordnet, die ebenfalls 'nach Belieben' zu schalten sind. Die vielfältigen Möglichkeiten werden durch ein Hilfsregister (2: Peripheral Control Register PCR) bestimmt. Als Besonderheit sind CB1/CB2 auch zur seriellen Datenein- und -ausgabe über das Schieberegister (10: ShiftRegister SR) nutzbar. CB1 führt dabei das Taktsignal, CB2 die Daten. Mit welcher Frequenz gearbeitet, wie viele Takte geschoben wird, bestimmen drei Bits des Hilfsregisters (11: Auxiliary Control Register ACR). Die Möglichkeiten dabei sind vielfältig: Man kann auf den Systemtakt Φ2 zurückgreifen, die Taktfrequenz ex-





tern zuführen oder intern mittels Timer erzeugen.

Eine ähnliche Vielfalt gilt für die Interrupt-Steuerung. Hierfür sind zwei Register vorgesehen: Register 14 (14. Interrupt Enable Register IER) legt zunächst die Interruptquelle fest, Register 13 (13. Interrupt Flag Register IFR) signalisiert den Interrupt. Beachten Sie hierbei, daß IRQ keine Flag wie die anderen 7 Bits dieses Registers ist. Vielmehr wird IRQ gesetzt, wenn mindestens ein anderer Interrupt signalisiert worden ist. Es ist daher auch nicht möglich, IRQ einfach zu löschen, solange noch eine andere Interrupt-Flag gesetzt ist. Wundern Sie sich nicht, eine Interrupt Flag wird durch eine '0' gesetzt und durch eine '1' gelöscht!

As time goes by

Es lebe der 555, doch auch zeitabhängige Steuerungen sollen softwaregesteuert, ohne spezielle Hardware möglich sein. Daher enthält der VIA zwei unabhängige Timer, die weiter nichts sind als zwei 16-Bit Dualzähler, jeweils aufgeteilt in zwei Register zu 8 Bit. Damit Sollwert und Istwert zur Verfügung stehen, werden 2 Register als Sollwert-Speicher (Timer Latch T1L) hinzugezogen. Damit belegt beispielsweise Timer 1 insgesamt 4 der 16 Register des VIA. Nach Übertragen der Daten aus dem Latch in den Zähler zählt dieser mit dem Systemtakt Φ2 abwärts, bis er 0 erreicht, setzt dann seine Interrupt-Flag im IFR und stoppt (es sei denn, es ist über die Steuerbits 6 und 7 im ACR eine andere Programmierung getroffen). Sind diese beiden Bits gesetzt, wiederholt sich der Ablauf ständig und bei jedem Nulldurchgang (TimeOut) wird PB7 invertiert. Timer 1 erzeugt damit ein Rechtecksignal mit einer durch die Latches T1L und T1H einstellbaren Frequenz. Timer 2 ist ebenfalls 16 Bit breit, belegt jedoch nur 2 Register und verfügt daher nur über etwas eingeschränktere Möglichkeiten, die durch das Steuerbit 5 im ACR gewählt werden.

Adressierung

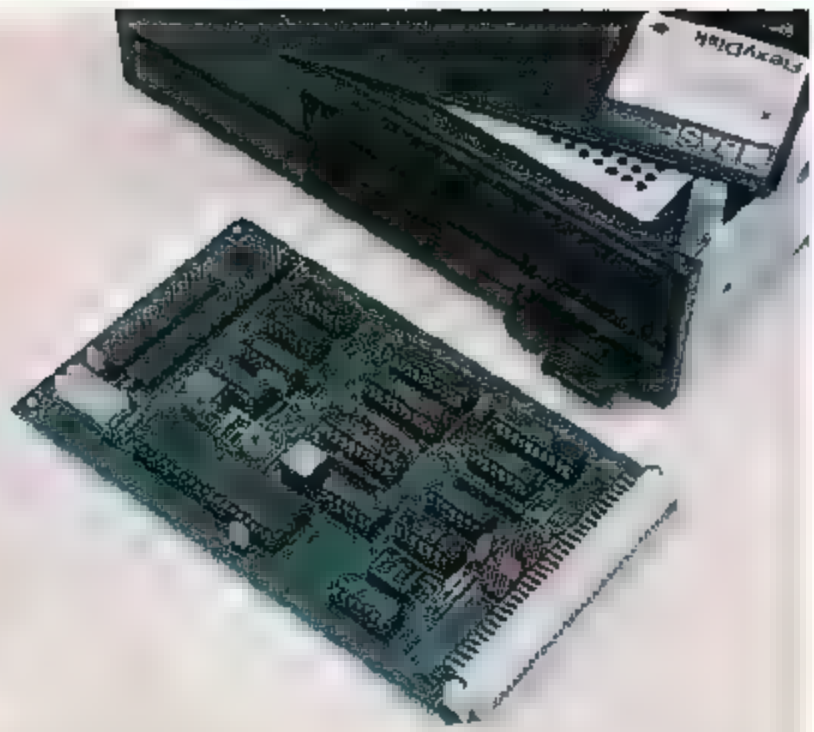
Damit sind die wichtigsten Eigenschaften des VIA benannt. Seine Stärke liegt in der Vielfalt der Möglichkeiten und der Einfachheit der Programmierung. Im Regelfall wird man die Registeradreßleitungen RS0–RS3 an die unteren 4 Adreßleitungen des Prozessors koppeln, so daß sich die effektive Registeradresse einfach aus der Nummer des Registers plus der den Chip Select CS freigebenden Basisadresse errechnet. Im übrigen ist der Chip einfach wie ein RAM zu behandeln, die anzusprechenden Register sind ja schließlich solche.

Wenn wir hoffen, Ihnen gezeigt zu haben, daß ein vielseitiges IC zwar viele Beine haben, aber doch recht einfach bedien- und einsetzbar sein kann. Ein Eindruck, den manche Datenblätter leider nicht vermitteln. □

Registerbelegung VIA 6522

Register Nr	Adresse	Register	Name	Beschreibung
0	0000	Port B	ORB/IRB	Bit = 1 in DDRA/DDRB setzt das zugehörige Bit im Ausgangsregister als Ausgang, 0 als Eingang
1	0001	Port A	ORA/IRA	
2	0010	Richtung B	DDRB	
3	0011	Richtung A	DDRA	
4	0100	Zähler L	T1CL	Timer 1
5	0101	Zähler H	T1CH	
6	0110	Latch L	T1LL	
7	0111	Latch H	T1LH	
8	1000	Zähler L		Timer 2 Es kann in Reg. 8 geschrieben werden. Dies wird dann als Latch.
9	1001	Zähler H		
10	1010	Schieberegister	SR	Bei einem ausgeschriebenen Bit mit 1000 Daten gehen beim Schieben nicht verloren.
11	1011	Hilfsregister	ACR	
12	1100	Peripherieregister	PCR	
13	1101	Interrupt Flags	IFR	
14	1110	Interrupt Enable	IER	
15	1111	wie 1	ORA/IRA	jedoch kein Handshake möglich

c't-Floppy-Interface in ECB-Systemen



Kurt Werner

Das in c't 2/84 vorgestellte Floppy-Disk Interface wurde zwar für den 16-Bit-Computer c't86 entwickelt, ist aber für (fast) alle ECB-Bus-Computer verwendbar. In diesem Artikel zeigen wir, welche Änderungen an der Karte vorgenommen werden müssen und wie die Software zur Ansteuerung aussehen könnte. Das Floppy-Disk-Interface zeichnet sich durch seine hohe Nachbausicherheit und einen einfach vorzunehmenden Abgleich aus.

Modifikationen

Alle von uns vorgeschlagenen Modifikationen können, müssen aber nicht vorgenommen werden. Die Floppy-Karte ist ohne Änderungen an Z80-Rechnern lauffähig, allerdings ist die '16 Bit' Version teurer als die 'abgemagerte' Z80-Ausführung.

Es können folgende Modifikationen ausgeführt werden: IC 13 sowie R4 und C9 entfallen ersatzlos. Die 'Jumperfelder' BR3, BR4, BR5 und BR6 haben für den Betrieb am Z80 keine Bedeutung mehr und brauchen nicht bestückt zu werden. Ebenfalls entfallen kann der DIP Schalter S, da die Software alle Decodierungen ausführen muß. Die Steckerleiste X1 sollte man durch eine Ausführung mit 64 Polen ersetzen.

Software

Soll die Floppy-Karte an einem CP/M-System betrieben werden, müssen alle Programmteile, die die Disketten Ein-/Ausgabe betreffen, an den Controller angepaßt werden. Die zu ändernden Routinen stehen im BIOS, dem einzigen hardwareabhängigen Teil des CP/M. Die hier abgedruckten Routinen sollen zeigen, wie die Änderungen für ein CP/M 2.2 im Prinzip aussehen. Die Programme sind also als Beispiele aufzufassen. Ein komplettes BIOS-Listing können wir nicht abdrucken, weil für jeden Computertyp eine spezielle Anpassung erforderlich ist.

Die Routinen, die sich auf das Floppy Disk Interface beziehen, sind neben den Boot-Programmen: HOME, SELECT DISK, SET TRACK, SET SEKTOR, SET DMA-ADRESSE, READ SEKTOR und WRITE SEKTOR. Im folgenden beschreiben wir die Funktion dieser einzelnen Routinen.

HOME

Mit diesem Programm wird der Kopf des Laufwerks über der Spur Ø der Diskette positioniert. Dazu muß an den Controller ØCh ausgegeben werden. Zu dem eigentlichen Controller-Kommando muß noch die Step-Rate addiert werden. Die Werte für STEP sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1

Step-Rate Bit 1	Bit Ø	Zeit in ms 5"	8"
Ø	Ø	6	3
Ø	1	12	6
1	Ø	2Ø	1Ø
1	1	3Ø	15

Einstellbare Step-Rate

SELECT DISK

Diese Routine gibt an den Floppy-Controller die Laufwerksnummer aus. Dabei bestimmen die oberen Bits des ausgegebenen Bytes noch einige Funktionen des Controllers. Die Funktion der einzelnen Bits sind in der Tabelle 2 angegeben. Zusätzlich berechnet das Programm noch die Adresse der Disk-Parameter-Tabelle, die der beim CP/M 86 entspricht. Für jedes Laufwerk muß eine Routine SELECT DISK geschrieben werden.

Tabelle 2

Bit	Funktion
7	5¼" Drive Motor-on
6	Start Timer (entfällt)
5	Bit 'Ø' = Double Density Bit '1' = Single Density
4	Bit 'Ø' 5¼" Drive Bit '1' = 8" Drive
3	Drive-Select 4
2	Drive-Select 3
1	Drive-Select 2
Ø	Drive-Select 1

Funktionen des Controllers

SET TRACK

SET TRACK positioniert den Floppy-Kopf über einer bestimmten Spur. Dazu wird das Datenregister des Controllers mit der Nummer der gewünschten Spur geladen. Anschließend wird an das Controll-Register 1Ch + Steprate ausgegeben.

SET SEKTOR

Mit dieser Routine wird bestimmt, welcher Sektor zu lesen oder zu beschreiben ist. Dazu wird das Sektorregister des Controllers mit der gewünschten Sektornummer geladen.

SET DMA-ADRESSE

Mit SET DMA ADRESSE wird angegeben, wohin Daten 'transportiert' werden sollen. Dazu muß lediglich die 'DMAADR' abgespeichert werden.

READ SEKTOR

Das ist die eigentliche Lese-Routine. READ-SEKTOR liest in einer Schleife den eingestellten Sektor. Ist dieser Sektor größer als 128 Byte (5¼", Double Density), so muß zusätzlich noch ein Blocking / Deblocking-Algorithmus verwendet werden, wie er im CP/M Alteration Guide beschrieben ist.

WRITE SEKTOR

Mit WRITE SEKTOR wird der eingestellte Sektor der Diskette beschrieben. Diese Routine ist dem Programm 'READ SEKTOR' sehr ähnlich.

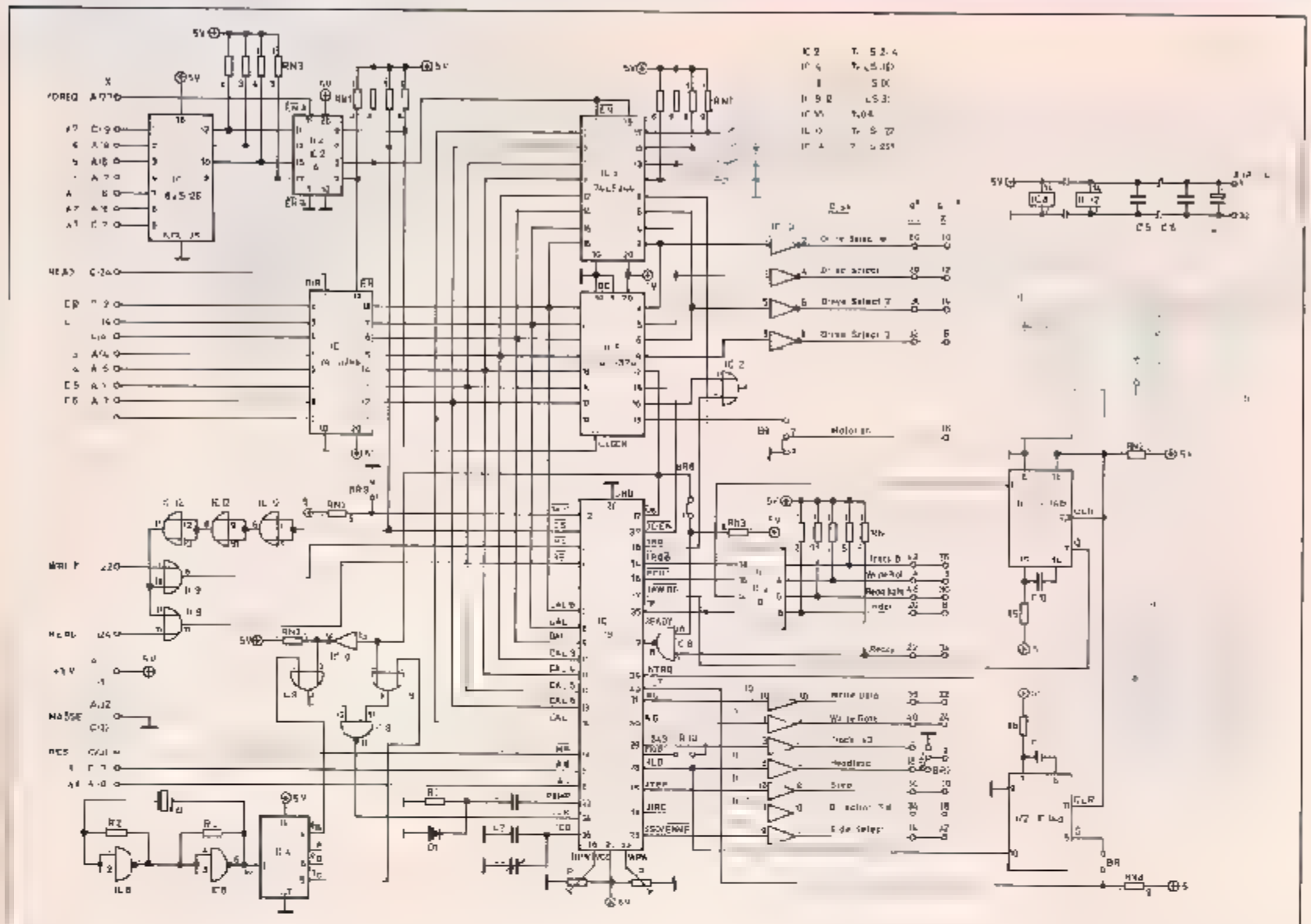
Booten

Die weiteren Änderungen am BIOS betreffen die Warmboot-Routine. Dieses Programm muß die ersten beiden Spuren der Diskette lesen, in denen das Betriebssystem steht.

Der 'Bootstrap-Loader' ist ebenfalls an den Controller anzupassen. Dieser Programmteil dient dazu, das Betriebssystem nach dem Einschalten (oder Reset) von der Diskette in den Speicher zu laden. 'Warmboot' und 'Bootstrap-Loader' lassen sich nach dem Muster der 'READ-SEKTOR'-Routine erstellen.

Befehl	Funktion
ØC + Steprate	Kopf auf Spur Ø positionieren
1C + Steprate	Spur suchen
88 + Side	Sektor lesen
A8 + Side	Sektor schreiben
CØ + Side	Lesen der aktuellen Spur
DØ	Floppy-Controller zurücksetzen
Side Ø ≙ Seite Ø 1 ≙ Seite 1	

Eine vereinfachte Darstellung der Kommandos des 2797



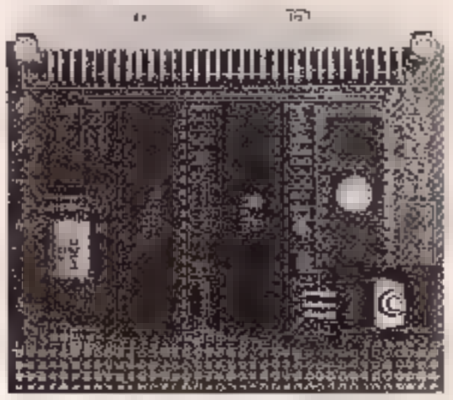
```
STEP    EQU                 wer e dem Lf   r entspr
                            ,e nsetzen
;
FUNKT   EQU     0           H er d e dem Dr ve entsp
                            werte nach Tab 2 è nse zen


 Con rol e -Adressen

FLOPC   EQU     80H         ,Contro   Reg ste
FLOPT   EQU     82H         ;Track Reg s e
FLOPS   EQU     84H          Sektor Reg ste
FLOPD   EQU     86H         ,Da a-Reg ster
FLOPO   EQU     88H         ,Dr ve Format-Reg ster
;
;HOME
;
HOME    LD      A,0CH/STEP  Akku m t HOME-Kommando
        OUT      FLOPC  A    ade  nd a sgeben
        CALL     WATT       Ende Contro  er war en
        RET


;SELECT DISK
;
SELECT  LD      HL,0        Bei Feh en ist HL=0
        LD      A,C         ,CP/M Gdeng bl up  e Nummer  A C
        CP                   erstes Dr ve gewäh f?
        RET     NC          ;Ne n Abbruch
        AND     0FH          vordere Bite löschen  s e
        OR      FUNKT       ,best mmen d e Dr ve Nummer
        OUT      FLOPO  A   ,Dr ve Format an Contro  er
                            ,ausgeben
        PUSH     A           Berechnung der Adress  d
        LD      D,0          D sk Header b o ks
        ADD     HL,HL        ndem zu DHD d e
        ADD     HL,HL        Dr ve Number add ert
        ADD     HL,HL       ;w e
        ADD     HL,HL
        LD      DE,DHB      Dr ve Nummer ad gren
        ADC     HL,DE
        RET

;SET TRACK

SETTRA  PUSH    AF          Track-Reg   esen
        CP      C           Aut r c it gem Track?
        RZ                  , e   Return
        LD      A,C         Akku m t gewünsch   Spu
        OUT      FLOPD ,A    aden und ausgeben
        LD      A, CH+STEP  Kopf aut der Spur
        OUT      FLOPC ,A   ,pro t on ere n
        CALL    WATT
        RET


;SET SEKTOR
;
SETSEC  LD      A,C         ,Sek or n ume   aden
        OUT      FLOPS ,A    und an Sektorreg
        RET                 ,ausgeben
;
;
 SET DMA ADRESSE

SETDMA  PUSH     DMAADR  HL ;Neue Adresse spe chern
        RET


;READ SECTOR

READ    LD      HL  (DMAADR)  Z e adresse la en
        LD      B, 28       Sektor läge  n B-Reg
        LD      C,          Laten  m C Reg
        LD      A,80H       Read + ommando  ade n
        OUT     (FLOPC),A   und ausgabe
READL   IN      A  FLOPC    Con ro  br sta  s  esen
        BIT     0 A         , Erzeu  g fer  g=Feh er
        JR      EPROR       Feh er ms dem
        BIT     , A         Lesen beendet?
        JR      Z READL     Ne n  ektor  esen
```

```
        INI                     Daten abspeichern
        JP      NZ,READL        weiterlesen bis Sektorende
        IN      A,(FLOPC)       Fehler aufgetreten?
        AND     0CCH            Fehlerbit maskieren
        RET

;
;WRITE SECTOR
;
WRITE:  LD      HL,(DMAADR)     ;Quell-Adresse holen
        LD      B,128           ;Sektorlänge in B-Reg.
        LD      C,(FLOPD)       Daten-Port in C-Reg.
        LD      A,0ACH          Write-Kommando laden
        OUT     (FLOPC),A       ;und ausgeben
WRITE:  IN      A,(FLOPC)       Controller-Status lesen
        BIT     0,A             prüfen, ob Fehler gemeldet
        JR      Z,ERROR         ;Fehler aufgetreten
        BIT     1,A             ;Schreibvorgang beendet?
        JR      Z,WRITE         ;Nein, nochmal versuchen
        OUTI                    Datenausgabe
        JR      NZ,WRITE        ;bis Sektorende
        IN      A,(FLOPC)       Fehler aufgetreten?
        AND     0CCH            ;Fehlerbits maskieren
        RET
;
ERROR   LD      A               Fehler kennzeichnen
        RET

;warten, bis das Kommando ausgeführt wurde

WAIT    LD      B,30            ;Verzögerungsschleife an
WLOOP:  DJNZ    WLOOP           warten, bis Status stabil ist
        IN      A,(FLOPC)       ;Status lesen
        BIT     0,A             BUSY gesetzt?
        JR      NZ,WAIT         ja, weiterwarten
        RET
;
;Datenbereiche

DMAADR  DEFW    0

;Disk-Header Block

DHB     DEFW    TRANS
        DEFW    0
        DEFW    0
        DEFW    0
        DEFW    DIRBUF
        DEFW    DPB
        DEFW    CHKDB
        DEFW    ALLOB
;
;Sektor Translation Table

TRANS   DEFB    1,7,13,19,25    SKEW Faktor 6
        DEFB    5,11,17,23      für 8" Laufwerke
        DEFB    3,9,15,21
        DEFB    2,8,14,20,26
        DEFB    6,12,18,24
        DEFB    4,10,16,22
;
;Disk-Parameter-Block

DPB     DEFW    26
        DEFB    3
        DEFB    7
        DEFB    0
        DEFW    242
        DEFW    63
        DEFB    192
        DEFB    0
        DEFW    16
        DEFW    2


;Puffer für Directory im RAM

DIRBUF  DEFS    32

;
;Disk-Allocation-Table

ALLOB   DEFS    31

;
;Check Disk
;
CHKDB   DEFS    16

;
        END
```

BIOS-Routinen für Z80-Systeme zur Steuerung des Floppy-Controllers

NEU: CEPAC-65 (nach c't 3/84)

Der preisgünstige Single-Board-Computer für Festprogramm-Anwendungen



Bausätze Version A (kleine Platine, ohne EPROM und Steckerleiste, NMOS) ..... DM 69,—
Version B (große Platine mit Steckerleiste, sonst wie A) ..... DM 89,—

Massenweise MONITORE! Massenweise

Heath-Zenith ZVM 122 (bernstein) ..... DM 295,—
(12 Zoll, 15 MHz) ZVM 123 (grün) ..... DM 355,—
PRINCE (bernstein) ..... DM 555,—
(12 Zoll, 25 MHz) (grün) ..... DM 495,—
grün nachleuchtend ..... DM 555,—
LOW COST-DRUCKER
MANNESMANN-TALLY MT 80 ..... DM 995,—

TANDON-FLOPPY-Laufwerke

— u. a. vor IBM für gut befunden —

TM 50-1 (ss/dd, 250 KB, 1 x 40 Track, z. B. für Apple) **DM 586,—**
TM 50-2 (ds/dd, 500 KB, 2 x 40 Track, z. B. für c't 86) **DM 698,—**
TM 55-2 (ds/dd, 500 KB, 2 x 40 Track) ..... **DM 798,—**
TM 55-4 (ds/qd, 1 MB, 2 x 80 Track) ..... **DM 948,—**
TM 56-2 + 56-4 sind mikroprozessorgesteuert (extrem genaue Kopfpositionierung!)
Alle Laufwerke in Slimline-Ausführung (½ Bauhöhe).
P.S. Tandon hat einen Weltmarktanteil von 75 %!

Mit uns speichern Sie richtig!

5.25"	10 Stck
SS/SD 48TPI	52,—
SS/DD 48 TPI	58,—
SS/QD 96TPI	74,—
DS/DD 48TPI	79,50
DS/QD 96TPI	84,—
8"	
SS/SD	59,—
SS/DD	67,—
DS/DD	79,50

Größere Mengen Preise auf Anfrage. Preise pro Stück inkl. MwSt. zzg. Versandkostenanteil: DM 5,—

Leerplatinen für c't-Projekte

c't-Terminal — Version A — (ohne Tastatur) ..... DM 59,—
c't-Terminal — Version B — (mit Tastatur) ..... DM 75,—
Universelles Netzteil ..... DM 14,—
c't-86-System Prozessor-Karte ..... DM 85,—
RAM-Karte ..... DM 88,—
I/O-Karte ..... DM 89,—
Floppy-Karte ..... DM 85,—
BUS-Platine (96pol.) für 10 Steckplätze ..... DM 49,—
c't-Sprachsynthesizer ..... DM 21,—
CEPAC-65, Version A (100 x 80 mm) ..... DM 27,—
Version B (100 x 160 mm) ..... DM 52,—

VERSAND: per Nachnahme (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Postkto. Han. 1429 28-308, keine Versandkosten). Ausland nur gegen Vorauszahlung (+ DM 15,— Versandkosten). Alle Preise inkl. MwSt.

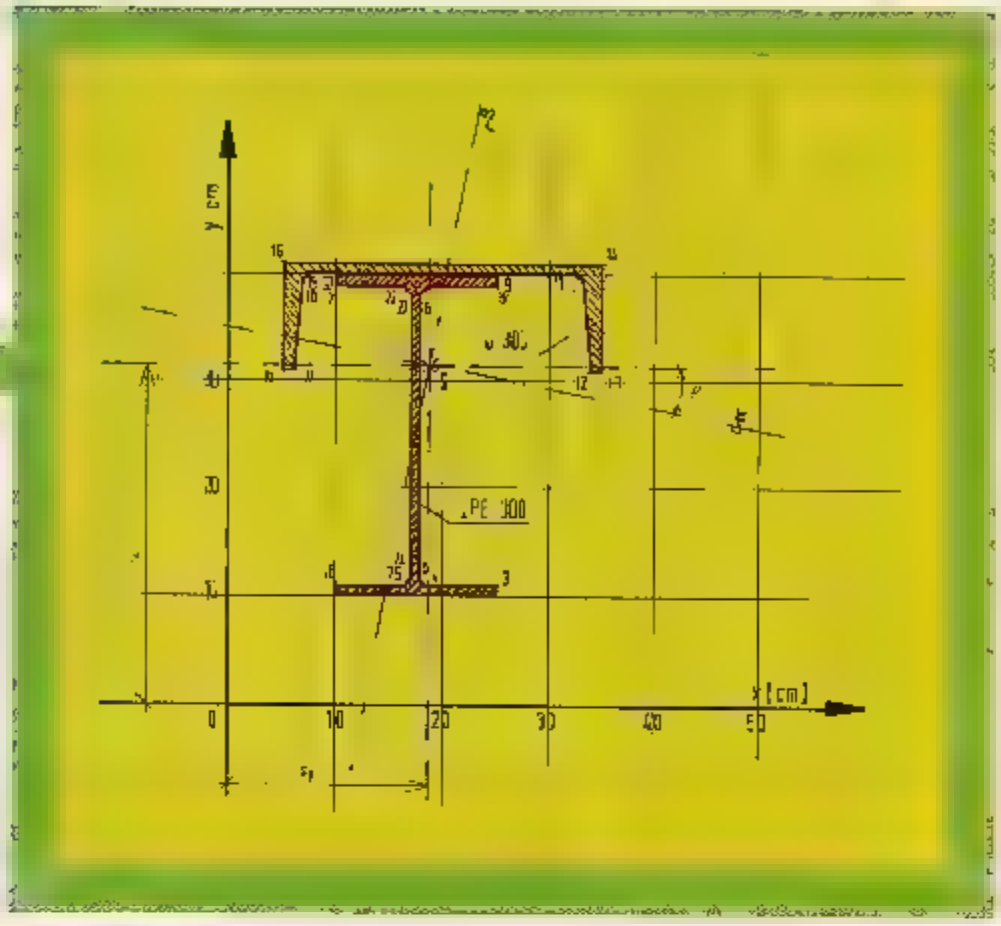
MARFLOW-COMPUTING
Brüderstraße 2 · 3000 Hannover 1 · Telefon 05 11/32 60 98

Polygone

Vom Umfang bis zu den Flächenmomenten

Hermann Malcharczyk

Die Ermittlung von Querschnittswerten geradlinig begrenzter Flächen, wie beispielsweise Flächeninhalte, Schwerpunktlage und sonstige Werte, ist eine Aufgabe, die man in der Technik häufig zu lösen hat. Bei einfachen Flächen wie Dreiecken oder Vierecken dürfte man die entsprechenden Formeln noch in der Erinnerung oder in einer Formelsammlung finden. Aber was tun, wenn's komplizierter wird? Nun, für 'genormte' Flächen, wie zum Beispiel für den Querschnitt von Stahlträgern, gibt es Tabellenwerke. Wenn aber alle Stricke reißen, dann müssen Sie selbst rechnen und haben ein schönes Stück Arbeit vor sich.



Die Berechnung wird bei entsprechend vielen Eckpunkten so aufwendig und damit fehleranfällig, daß man sie besser seinem Computer überläßt. Das hier vorgestellte Programm wurde auf einem ZX81 geschrieben, läßt sich aber wegen seiner Transparenz und der Verwendung 'transportabler' BASIC-Befehle leicht für andere Systeme umstricken oder dem persönlichen Bedarf anpassen.

Die Eckpunkte des zu berechnenden Polygons werden in Form von kartesischen Koordinaten in einem System mit willkürlich gewählter Lage zu den Achsen eingegeben und vom Rechner weiterverarbeitet. Anhand der noch recht einfachen Berechnung des Umfanges und des Flächeninhaltes sollen dem Interessierten die theoretischen Grundlagen nähergebracht werden.

Berechnung des Umfanges

Der horizontale Abstand der Punkte $\overline{P_1P_2}$ in Bild 1 beträgt X_2-X_1, der vertikale Y_2-Y_1. Nach Pythagoras beträgt der direkte Abstand

$$P_1P_2 = \sqrt{(X_2-X_1)^2+(Y_2-Y_1)^2}$$

Um den Umfang einer Fläche zu ermitteln, muß man die einzelnen Abstände zwischen den Eckpunkten wie nach Bild 1 erfassen und anschließend addieren.

Berechnung des Flächeninhaltes

Nun wird's allmählich komplizierter, daher sei das Verfahren anhand der einfachsten Fläche, dem Dreieck, vorgestellt. Die allgemeine Formel zur Flächenermittlung lautet:

$$A = \frac{1}{2}\sum_{1}^{n}\left((X_i-X_{i+1})(Y_i+Y_{i+1})\right)$$

(siehe Programmzeile 441)

Bei einem Dreieck, also bei $n=3$, ergibt sich

$$A = \frac{1}{2}\Big((X_1-X_2)(Y_1+Y_2) + (X_2-X_3)(Y_2+Y_3) + (X_3-X_1)(Y_3+Y_1)\Big)$$

Stellt man die Formel um, wird sichtbar, daß bei der Berechnung der Dreiecksfläche die Fläche von 3 Trapezen ermittelt wird:

$$A = \frac{Y_1+Y_2}{2}(X_1-X_2) \quad ①$$

$$+ \frac{Y_2+Y_3}{2}(X_2-X_3) \quad ②$$

$$+ \frac{Y_3+Y_1}{2}(X_3-X_1) \quad ③$$

Die farbig abgesetzte Fläche ③ ist wegen $X_1 > X_3$ negativ, es verbleibt also genau das Dreieck $P_1P_2P_3$. Doch nun genug der Theorie, schließlich soll das Programm benutzt werden, und es kann noch erheblich mehr.

Dateneingabe

Haben Sie das Listing einmal auf Kassette geladen, startet das Programm selbständig und 'fragt Sie ab':

- Anzahl der Eckpunkte?
- Maßeinheit?
- X- und Y-Koordinaten der Eckpunkte?
- Korrekturen falsch eingegebener Koordinaten?

Eine grobe Übersicht über das Programm gibt Ihnen das stark vereinfachte Flußdiagramm in Bild 3. Im folgenden wird auch gleich immer auf die relevanten Zeilen im Programmlisting eingegangen.

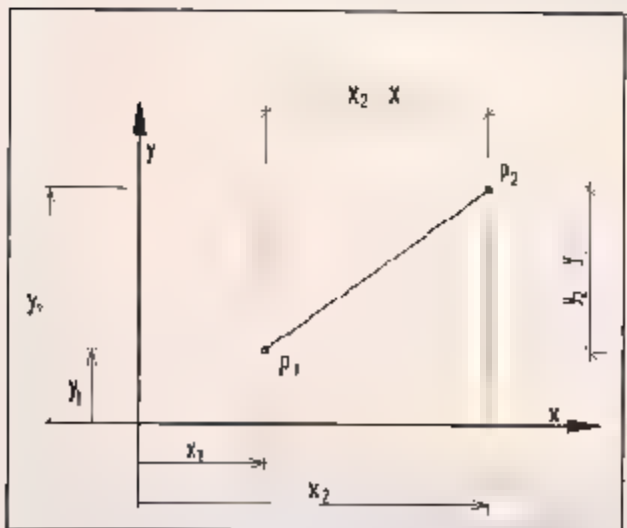


Bild 1. Abstandsermittlung in einem kartesischen Koordinatensystem

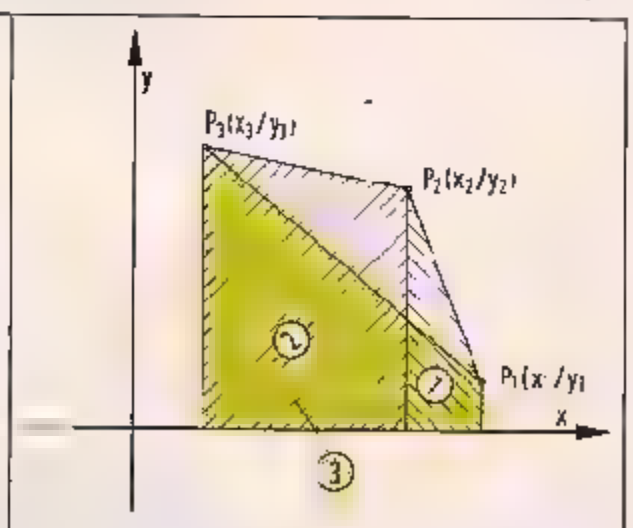
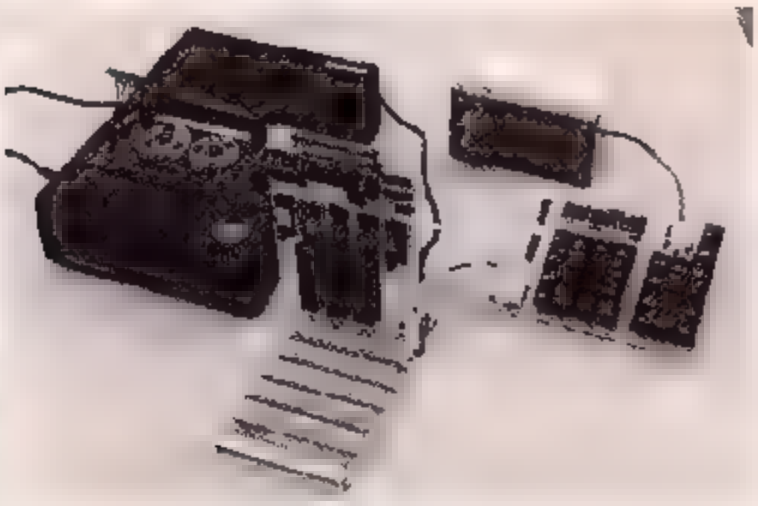


Bild 2. Flächenberechnung, ① und ② kennzeichnen die Flächen mit gleicher Schraffur

COBOLD

IHR Lern- und Prof computer auf drei Platinen.
Der ideale Einstieg in die Microprozessortechnik



COBOLD ein Computer mit zauberhaften Qualitäten dank eines neuen, raffinierten Hardware-Konzepts und eines saganhaft komfortablen Betriebssystems. Auf drei Platinen.
- ein Maschinensprache-Computer auf Basis 6502/65C02, der auch Textverarbeitung, BASIC und FORTH kann
  der sinnvollste Einstieg in die Microprozessortechnik.
- der Computer für alle auch Ihre Problemstellungen.
  beschrieben mit Bauanleitung in ELRAD 3, 4 + 5/83.

Lernen auch Sie zaubern wie ein Cobold steigen Sie ein in die Microprozessortechnik mit dem neuen elrad-COBOLD-System! Fordern Sie Prospekte an

Die Komplett-Ausstattungen:

GRUNDVERSION: (GIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 6502 RIOT 6532, 2 K RAM Monitor-EPROM. Basisplatine bestückt mit 1 Federleiste.

Bausatz	**DM 299,—**
Bausatz mit fertiger CPU-Karte	**DM 389,—**
Fertig aufgebautes System	**DM 449,—**

ERWEITERTE VERSION (Grundversion mit 4 K RAM 3x RIOT 6532, Basisplatine mit 5 Federleisten).

Bausatz	**DM 399,—**
Bausatz mit fertiger CPU-Karte	**DM 498,—**
Fertig aufgebautes System	**DM 549,—**

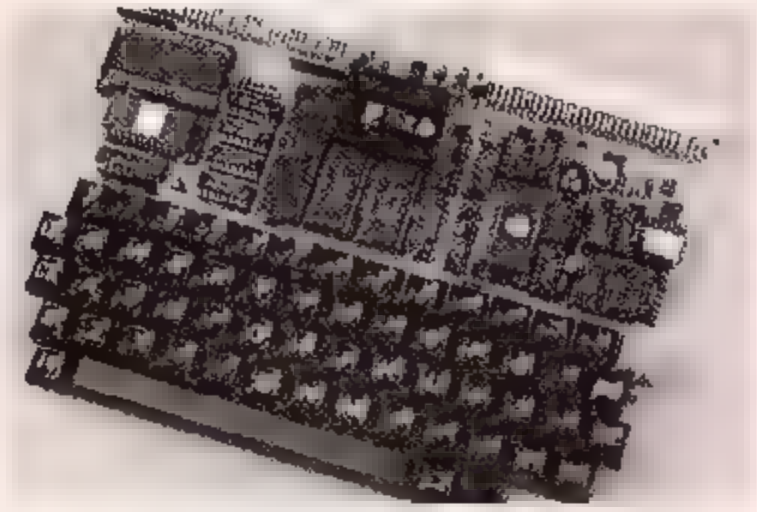
NETZTEIL für den COBOLD und das c't-Terminal im Steckergehäuse **DM 40,—** (Bausatz) bzw. **DM 56,—** (fertig)

DAS HANDBUCH für den COBOLD: „6502/65C02 Maschinensprache", **DM 48,—**

Intelligentes Terminal
mit professionellen Attributen:

c't-Terminal

DER Terminal-Computer auf Doppel-Euro-Karte
mit oder ohne integrierter Tastatur!



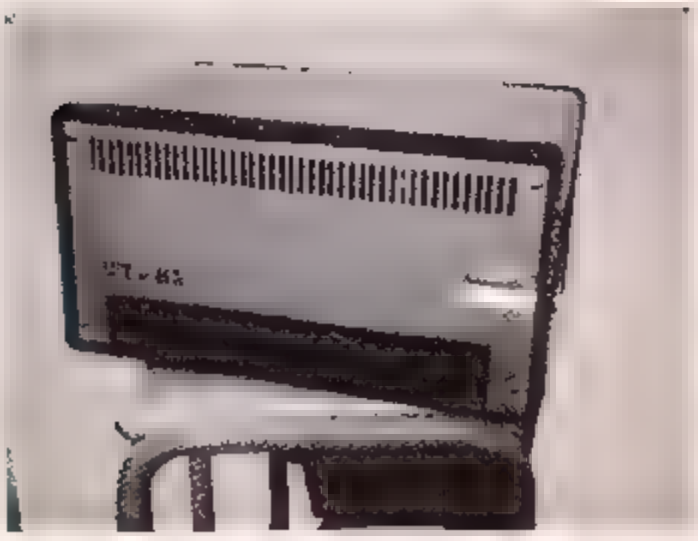
- beschrieben in c't Nr. 12/83 und 1/84
- 6511-S möglich pcomputer mit 6545-Videocontroller
- 4 KB-Bildwiederholspeicher (scrollbar)
  Bildformat 80 x 24 oder 64 x 20 (per Software umschaltbar)
- Zeichenmatrix 8 x 11 (bei 80 x 24) oder 8 x 13 (bei 64 x 20)
  max. 8 Zeichensätze (inkl. Blockgrafik)
- Invers-, Blink-Modus, Breitschrift, hohe Helligkeit
- serielles Interface (V.24- oder TTL-Pegel)
- integrierte Centronics-Schnittstelle
  integrierte Spannungsregelung und -wandlung für V24
  Tastaturanschluß 8-bit-parallel (ASCII) oder 8 x 9 Tastenmatrix
- PREISE: **Version A** (ohne Tastatur)
  Bausatz **DM 449,—**; **DM 549,—** Fertigkarte
  Platinenmaße 233 x 85 mm
  Version B (mit integrierter Tastatur
  Bausatz **498,—**; **DM 639,—** Fertigkarte
  Platinenmaße 233 x 160 mm

Prospektmaterial auf Anforderung

Endlich:

c't-86

Das 1. echte 16-bit-Microcomputer-System
der Welt (auch) zum Selbstbau!



Ein Vier-Karten-System, basierend auf dem für 16 bit erweiterten ECB-Bus:
- voll 16-bit-Rechenleistung
- kein neuer, sondern ein weitverbreiteter Bus
  dadurch bereits existierende ECB-Peripherie-Karten einsetzbar
- IBM-PC-kompatibel
  Betriebssysteme CP/M-86 und MS-DOS!
- **Komplettpreis unter DM 1 700,— (Bausatz)**
  vorgestellt in Heft 1, 2 + 3/84 von c't — dem neuen Magazin für Computertechnik

Die vier Karten

Platine 1.	**CPU-KARTE mit 8086**, optional 8087 Arithmetik-Prozessor 8259 Interrupt-Controller 8 Kbyte Monitorprogramm mit CP/M-86-Urlader. Komplett-Bausatz **DM 349,—**; **DM 449,—** Fertigkarte
Platine 2	**I/O-KARTE:** V.24-Interface für Terminal-Anschluß, Centronics-Schnittstelle, Kassettenrekorder-Interface und Timer. Komplett-Bausatz **DM 249,—**; **DM 349,—** Fertigkarte
Platine 3:	**FLOPPY-CONTROLLER-KARTE** zum Anschluß bis zu 4 Laufwerken 5¼ oder 8 Zoll (auch gemischt) mit dem neuen Controller-IC WD2797. Komplett-Bausatz **DM 498,—**; **DM 598,—** Fertigkarte
Platine 4	**256-KB-RAM-KARTE** mit 128 oder 256 KB dyn. RAM (max. 3 Karten einsetzbar ≙ 768 KB RAM). Komplett-Bausatz **DM 598,—** (128 KB) bzw. **DM 699,—** (256 KB) **DM 699,—** bzw. **DM 799,—** Fertigkarte

ECB-Buskarte mit 10 Steckplätzen (96pol. — fertig **DM 169,—**

Geplante Ergänzungen: CPU-Karte mit 68000, SASI-Interface, Vollgrafikkarte, Z80 Subprozessor-Karte.

Betriebssystem CP/M-86, angepaßt auf c't 86	**DM 595,—**
CP/M-86 für IBM-PC	**DM 188,10**
Leerplatinen, Floppy-Laufwerke, Netzteile und Gehäuse	**auf Anfrage**

KOMPLETTSYSTEM, anschlußfähig im Gehäuse, wie abgebildet, mit 256 KB RAM und 2 x 500 KB-Floppy-Laufwerken **DM 3995,—**
Portable in Vorbereitung.

Fordern Sie Prospekte an

VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Postkto Han 1429 28-308, keine Versandkosten). Ausland nur gegen Vorauszahlung (+ DM 5,— Versandkosten). Alle Preise inkl. MwSt. **Händleranfragen erwünscht.**

MARFLOW-COMPUTING

Brüderstraße 2 | 3000 Hannover 1 | Telefon 05 11/32 60 98

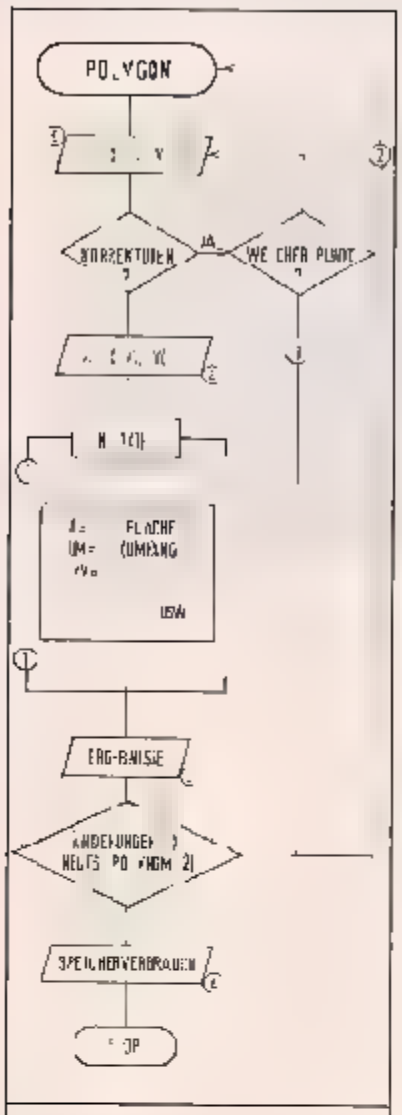


Bild 3 Grobe Übersicht über den Programmablauf

Nach Eingabe der Anzahl der Eckpunkte (J) und der von Ihnen gewünschten Maßeinheit (also cm, m, usw.) werden die Speicherplätze für die Koordinaten dieser Eckpunkte eröffnet, die in der FOR Z = 1 TO J / NEXT Z Schleife (Zeile 330—391) abgefragt und auf den Bildschirm geschrieben werden. Die PRINT Zeile ist (S + 5), wobei für Z < 17 S = Z gesetzt ist und für Z ≧ 17 SCROLL ausgeführt und S = 16 gesetzt wird.

Nach erfolgter Eingabe bietet die Frage 'Korrekturen?' die Möglichkeit, einzelne Punkte zu ändern. Dieses ist für den praktischen Betrieb sehr nützlich, da zum einen Tippfehler die unangenehme Eigenschaft haben, daß man sie erst nach dem Tippen von 'NEWLINE' bemerkt, zum anderen können Sie diese Korrekturschleife auch nach Beendigung des Programmdurchlaufs benutzen, um durch Veränderung einzelner Eckpunktkoordinaten die Fläche zu optimieren. Diese Korrekturschleife finden Sie als Unterprogramm in den Zeilen 1810 bis 1930.

Verneinen Sie die Frage nach Korrekturen, so wird das Polygon dadurch geschlossen, daß X(J + 1) = X(1) und Y(J + 1) = Y(1) gesetzt werden. (Siehe Zeilen 410 und 420.)

Berechnungen

Folgende Berechnungen kann das Programm durchführen:

1. Bezogen auf das angenommene Koordinatensystem
   - Abwicklung (Umfang)
   - Fläche
   - statische Momente M_x und M_y
   - Trägheitsmomente I_x, I_y und I_{xy}
2. Bezogen auf die Schwerachsen (parallel zum angenommenen Koordinatensystem)
   - Schwerpunktabstände s_x, s_y
   - Trägheitsmomente I_x, I_y, I_{xy}
   - Widerstandsmomente W_{xo}, W_{xu}, W_{yr}, W_{yl}
3. Bezogen auf die Hauptachsen
   - Winkel zwischen ξ- und x-Achse
   - Hauptträgheitsmomente I_ξ und I_η
   - Hauptträgheitsradien i_ξ und i_η
   - Hauptwiderstandsmomente für jeden Eckpunkt W_ξ und W_η

Die Berechnung des eingegebenen Polygons erfolgt in den Zeilen 1640 bis 1690 und ist, da die Variablenbezeichnungen weitgehend beibehalten wurden, zumindest vom Ablauf her recht einfach nachvollziehbar. Wie üblich steckt auch hier der Teufel im Detail. Als Beispiel mag die recht einfache Beziehung für die Lage der Hauptachsen dienen

$$\operatorname{tg} 2\alpha = 2\, I_{xy} / (I_y - I_x)$$

Wenn nun α als Winkel zwischen ξ- und x-Achse ausgegeben werden soll, so gibt es einige Sonderfälle vorab zu klären

$I_{xy} = 0$ und $I_x = I_y$, $\Rightarrow \alpha = 0°$

$I_{xy} = 0$ und $I_x < I_y$, $\Rightarrow \alpha = 90°$

usw. siehe Zeilen 1140 bis 1205

Sollten Sie nicht den gesamten Umfang des Programms nutzen wollen (wen interessieren schon die Hauptachsen oder Trägheitsmomente einer Grundstücksfläche?), so können Sie die entsprechenden Programmzeilen und Ausdruckbefehle löschen.

Ergebnisse

Im Bereich des Ergebnisausdrucks (ab Zeile 1997) wird nicht nur gedruckt, sondern auch gerechnet, da andernfalls zu viel Speicherplatz benötigt würde. Die Ergebnisse lassen trotz des für die Berechnung eingeschalteten FAST-Modus eine Weile auf sich warten, bei dem im Programmlisting vorgeführten Beispiel mit 26 Eckpunkten von der Meldung 'ICH DENKE' bis 'GLEICH BIN ICH SOWEIT' rund 2 Minuten.

Für 'printerlose' ZX 81 Besitzer und Papiersparer sei vermerkt, daß sich die Pausen hinter den Ausgabeblöcken verlängern lassen, so daß man Zeit zum Abschreiben findet.

Daß der 16-K-Speicher für dieses Programm Pflicht ist, haben Sie vermutlich schon gehört, ebenso wie der automatische Start nach LOAD"POLY" und das 'SAVEn' durch RUN (beziehungsweise GOTO) 9990.

Praxis

Die Anzahl der Eckpunkte ist nach oben nicht begrenzt, sie muß jedoch mindestens 3 betragen. Bei der Durchnumerierung der Eckpunkte beachten Sie bitte, daß Sie die zu berechnende Fläche im mathematisch positiven Richtung entsprechend den nachfolgenden Beispielen durchnumerieren, also entgegen dem Uhrzeigersinn bei positiven Flächen. Stellen Sie sich am besten vor, Sie würden die Fläche umfahren und müßten sie stets zu Ihrer Linken behalten. So lassen sich auch Fehlflächen (Löcher) berücksichtigen (Bild 4). Es ist übrigens nicht erforderlich, daß Sie sich nur im 1. Quadranten befinden. Überschneidungen von Begrenzungslinien ohne Anordnung von Eckpunkten sind dagegen nicht zulässig, und im übrigen mit dem oben Gesagten nicht vereinbar, sie lassen sich jedoch stets vermeiden (siehe Bild 5).

Bei nicht geradlinig begrenzten Flächen erhalten Sie für die Praxis wohl immer hinreichend genaue Ergebnisse, wenn Sie hier mit einem Polygonzug die

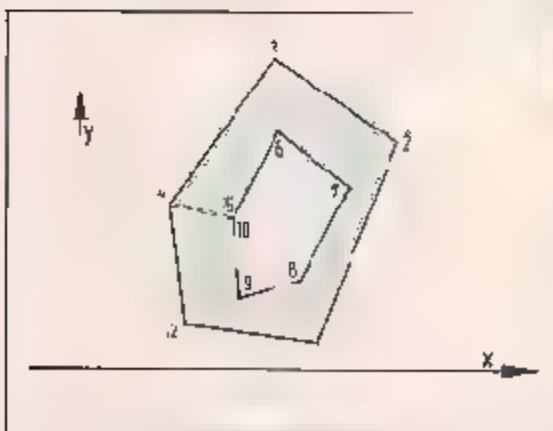


Bild 4 Leerflächen lassen sich berücksichtigen

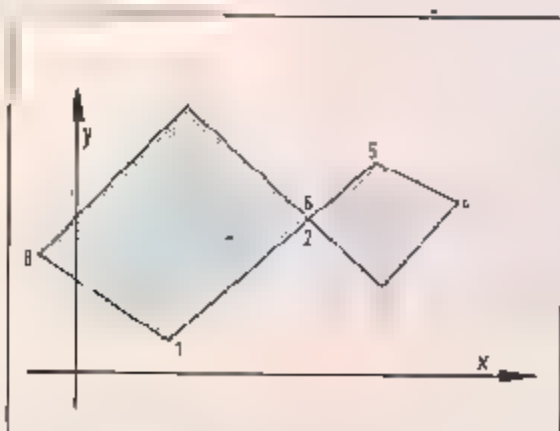


Bild 5 Die Flächen müssen nicht nur im 1. Quadranten liegen

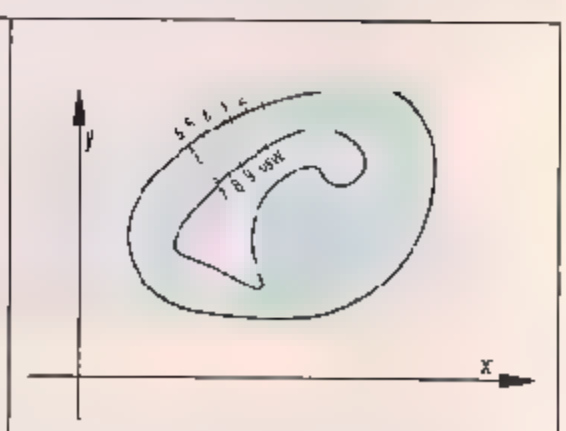


Bild 6 Auch gekrümmte Linien lassen sich annähern

```
  0 REM  POLY
  5 PRINT
  0 PRINT   BERECHNUNG VON
  5 PRINT   QUERSCHNITTSWERTEN
 20 PRINT   EINES POLYGONS MIT
 ECKEN
 30 PRINT
 40 PRINT
 45 PRINT
 46 PRINT
 47 PRINT
 48 PRINT
 49 PRINT
 50 PRINT   PROGRAMM VON
 55 PRINT
 60 PRINT   HERMANN MALCHARCZYK
 70 PRINT   DIPL. ING. FUER DAS
BAUWESEN
 80 PRINT   LOTHRINGER STRASSE 5

 90 PRINT   26 0 DELMENHORST
100 PRINT   TEL. 04221 28047
104 PAUSE 50
105 COPY
120 CLS
192 PRINT "ANZAHL DER ECKEN
210 INPUT J
220 PRINT "MASSEINHEIT
230 INPUT E$
250 CLS
260 PRINT "POLYGON MIT  ,J " EC
EN
270 PRINT "----------
280 PRINT "  ECKE        KOORDINA
EN
290 PRINT
300 PRINT AT 4,11  X    ,E$    ,
AT 4 20  Y  ,E$,
310 DIM X(J+1)
320 DIM Y(J+1)
330 FOR Z=1 TO J
340 IF Z>=17 THEN SCROLL
345 LET S=Z
346 IF Z>=17 THEN LET S=16
350 PRINT AT  S+5,,3,Z
360 INPUT X(Z)
370 PRINT AT  S+5) 11 X Z)
380 INPUT Y(Z)
390 PRINT AT (S+5) 20,Y Z)
391 NEXT Z
400 GOSUB 1700
402 CLS
403 PRINT AT 21,0, ICH DENKE
404 PAUSE 150
405 FAST
410 LET X J+1,=X(1,
420 LET Y J+1 Y(1)
430 LET A=0
431 LET DM 0
432 LET SX=0
433 LET IXY=0
440 FOR N=1 TO J
441 LET A=A+.5*(X N)-X N+1  * Y
Y +Y N+1
445 LET DX=(X N+1  X N  * X N+1
X N
446 LET DY=X Y N+1  Y N  * Y(N+1
Y N)
44  LET DM=DM+SQR  DX+DY
452 LET IXY=IXY+[ X(N)*Y N+
(N+1)*Y N)*( X(N)+X(N+1)*(Y(N
+(N+1  .5*(X(N)*Y(N+1)+X(N 1)
*Y(N  /12)
453 LET SX=SX+( X(N *Y(N+1)  X(N
+1)*Y(N  +(Y N)*Y N+1  ) 6
458 NEXT N
520 LET SSX=SX*A
530 LET SY=0
540 FOR O=1 TO J
570 LET SY=SY+ X(O)*Y(O+1)  X(O
+1 *Y O  =(X O)+X(O+1))  6
510 NEXT O
550 LET SSY S*A
560 LET TX=0
570 LET TY=0
580 FOR P=1 TO J
590 LET TX=TX+(X P)*Y P+1  * F
T)*Y(P+1)+Y(P+1)*Y(P+1)  Y(P)*Y P+1)
 6
600 LET  Y=TY + X P)*Y P+1  * F
T1 *Y P)) +  (X P)*X P)+=X P  *X
P+1)*  P+ *X P+1)  X(P)*X P+1)
/12
610 NEXT P
620 DIM O L+1
630 DIM R L+1
1030 FOR S=1 TO L+1
1040 FOR T=1 TO L+1
1050 LET O(T)=X O *Y(T)
1060  LET R S =Y(S  SSX
1070 NEXT T
1080 NEXT S
1090 LET IXS=0
1091 LET IXYS=0
1095 LET IYS=0
1099 FOR U=1 TO J
1110  LET IXS=IXS+(O  +R U+1  *
+1  R  +R(U+R U+2*R U+1  *
U+1 *R  +1  R U+R U+
1 ) 12
1111 LET  IXYS=IX S+  O(U  +R(U+1
O(U+1 *R(U )+  O(U +O U+1)) *(R
U +R U+1  E+O(U *R U 1 +O U+
*R U 1)  12)
1120 LET IYS=IYS+(O(U)*R U+1  *
(U+1)*R(U )*( O(U)+O U+2*O(U)*
O(U+ +O U+1)*O(U+1 )* O U)*O U+
 12
1130 NEXT U
1140 IF ABS IXYS<.00000001 AND I
XS = YS THEN LET ALP=0
1141 IF ABS IXYS>.00000001 AND I
XS(IYS THEN LET ALP=90
1145 IF ABS IXYS<.00000001 THEN
GOTO 1210
1150 IF ABS (IXS IYS <.000001 AN
D ABS IXYS).0000001 THEN LET ALP
=SGN  -IXYS)*45
1160 IF ABS (IXS-IYS <.000001 AN
 ABS IXYS).0000001 THEN GOTO 12
10
1200 IF IXS=IYS THEN GOTO 1204
1201 LET TGA=2*ABS IXYS (IXS IYS

1202 LET ALP=90-PI*ATN TGA*SG+
IXYS
1203 IF IXS>IYS THEN GOTO 1210
1204 LET TGA=2*ABS IXYS/(IYS IXS

1205 LET ALP=90/PI*ATN TGA-90
1211 LET H1=.5* IXS*IYS)
1212 LET H2= S* IXS IYS)*COS ( 2
*ALP)*PI/180
1213 LET H3=IXYS*SIN  2*ALP*PI 1
80
1220 LET IXI=H1+H2-H3
1230 LET IET=H1 H2+H3
1240 LET SRX=X 1)
1250 LET SLX=X 1)
1260 LET SRY 1
1270 LET SLY=Y 1
1271 LET CP=COS  ALP*PI/180
1272 LET SP=SIN  ALP*PI/180)
1300 FOR P=1 TO J
1390 IF X(P)>GRX THEN LET GRX=X
P
1400 IF X(P)<KLX THEN LET KLX=X
1310 IF Y P)>GRY THEN LET GRY=Y
P
1320 IF Y(P)<KLY THEN LET KLY=Y
P
1330 NEXT P
1340 LET DX(S)=IXS  GRY SSX)
1350 LET DY(S)=IXS  GRY SSY)
1360 LET D P=I S  GRX SSX)
1370 LET D L I S  SSY IXS)
1400 DIM G L
1410 DIM H L
1420 FOR F=1 TO J
1430 FOR R=1 TO J
1440 LET G F =0 F *(P+R F *SP
1450 LET H F)=R(F)*(P Q(F *SP
1460 NEXT K
1470 NEXT F
1490 GOTO 1990
1500 CLS
1510 FOR B=1 TO 4(J-1)/15)+1
1515 LET Z= B 1
1516 CLS
1520 IF B=1 THEN PRINT  POLYGON
MIT  ECKEN
1730 IF B=1 THEN PRINT  KOORDINA
TEN DER ECKPUNKTE
1740 IF B=1 THEN PRINT "
1750 IF B 1 THEN PRINT  ECKE
X  E$  TAB 19  Y  E$  )
1760 IF B 1 THEN PRINT AT 2 0  F
ORTSETZUNG
1770 FOR C  B+1  14  TO
1780 IF C B+15 THEN GOTO 1801
1790 LET ZEILE=C-20 B*15
1790 PRINT AT ZEILE,3 C  AT ZEILE
21 X C  AT ZEILE 28,Y(C
1800 NEXT C
1803 PAUSE 300
1804 CLS
1810 PRINT  KORREKTUREN ?
1820 PRINT 'JA=1 , NEIN=0
1830 INPUT KO
1840 IF KO=0 THEN GOTO 1920
1850 PRINT "WELCHER PUNKT ?"
1860 INPUT D
1865 CLS
1870 PRINT  RICHTIGE X KOORDINAT
E ?
1880 INPUT X D
1883 CLS
1885 PRINT "RICHTIGE Y KOORDINAT
E ?
1890 INPUT Y D'
1900 GOTO 1715
1920 NEXT B
1930 CLS
1940 LPRINT "POLYGON MIT  J " E
CKEN
1941 LPRINT
1942 LPRINT  KOORDINATEN DER ECK
PUNKTE
1950 LPRINT
1955  PRINT  ECKE       X   E$
TAB 19  Y  E$
1956 LPRINT
1960 FOR D=1 TO J
1965 LPRINT TAB 3 D,TAB 11 X D
TAB =0 Y D
1970 NEXT D
1971 LPRINT
1972 LPRINT
1973 LPRINT
1974 LPRINT
1980 RETURN
1990 IF ABS IXYS =.0000001 THEN
LET IXYS=0
1996 CLS
1997 PRINT  GLEICH BI TCH SCHWEI
E
1998 PAUSE 150
1999 CLS
2000 SLOW
2009 PRINT
2010 PRINT
2011 PRINT  STATISCHE WERTE BEZO
GEN
2018 PRINT  A IF DAS AUGENOMMENE
SYSTEM
2019 PRINT
2014 PRINT  ABWICKLUNG"
2015 PRINT  L  =  ,LN," ",E$
2016 PRINT
2020 PRINT "FLAECHE
2030 PRINT  A  =  A," ",E$,"
*2
2031 PRINT
2032 PRINT  STATISCHE MOMENTE"
2033 PRINT  MSX = " " " E$
*3
2034 PRINT  SSY  SY,  ,E$,
*3
2035 PRINT
2070 PRINT "TRAEGHEITSMOMENTE
2080 PRINT  IX  =  IX,  ",E$
*4
2090 PRINT  IY  =  IY  E$,
*4
2094 PRINT "  IXY = " IXY,  E$
*4
2095 PRINT
2096 PAUSE 100
2097 CLS
2098 PRINT
2100 PRINT  STATISCHE WERTE BEZO
GEN
2110 PRINT  AUF DIE SCHWERACHSEN

2340 PRINT  "
2341 IF ABS SSX<.00001 THEN LET
SSX=0
2342 IF ABS SSY<.00001 THEN LET
SSY=0
2349 PRINT  SCHWERPUNKTLAGE
2350 PRINT  SX  = ",SSX," ",E$
2360 PRINT "  SY  = ",SSY," ",E$
2370 PRINT
2380 PRINT  TRAEGHEITSMOMENTE"
2390 PRINT  IX  = ",IXS,  ,E$
*4
2400 PRINT "  IY  = " IYS,"  ,E$
*4
2410 PRINT  IXY  = ,IXYS,  ",E
$  *4
2420 PRINT
2430 PRINT  WIDERSTANDSMOMENTE"
2450 PRINT  WXO  = ,WXO," ",E$
*3
2460 PRINT  WXL  =  WXL  ,E$
*3
2470 PRINT  WXR  = " WXR  ,E$
*3
2480 PRINT "  WYL  = ",WYL," ",E$
*3
2485 PAUSE 100
2490 COPY
2510 CLS
2520 PRINT
2530 PRINT  STATISCHE WERTE BEZO
GEN AUF
2540 PRINT "DIE HAUPTACHSEN
2550 PRINT
2560 PRINT  WINKEL ZWISCHEN XI-
UND X ACHSE"
2565 IF ABS ALP<.0001 THEN LET A
LP=0
2570 PRINT  = ",ALP," GRAD
2575 PRINT
2580 PRINT  TRAEGHEITSMOMENTE
2590 PRINT "  I XI  = ",IXI,  "
E$  *4
2600 PRINT  I ETA =  IET,  ",
E$  *4
2605 PRINT
2610 PRINT  TRAEGHEITSRADIEN"
2620 PRINT  I XI  =  ,SQR (IXI
A)  ,E$
2630 PRINT "  I ETA = ",SQR (IET
/A)  ,E$
2640 PAUSE 100
2690 COPY
2710 CLS
 20 FOR R 1 TO (  1,/15+1
2730 IF R=1 THEN PRINT  WIDERSTA
NDSMOMENTE
2740 IF R=1 THEN PRIN  BEZOGEN
AUF DIE HAUPTACHSEN"
2750 IF R=1 THEN PRINT
2760 IF R=1 THEN PRINT  ECKE  TA
B 8  ( XI) ,E$, *3)  TAB 20  (
TA  E$  *3)"
2770 IF R=1 THEN PRINT AT 2,0, F
ORTSETZUNG"
2780 FOR I=(R*15-14) TO J
2790 IF I>R*15 THEN GOTO 2830
2800 LET ZEI=I+20 R*15
2801 IF ABS AIL <.00001 THEN PRI
NT AT ZEI 3 I,AT ZEI,9,"--  AT Z
EI,21 ABS (IET/A)),
2802 IF ABS (IL  .00001 THEN PRI
NT AT ZEI 3 I AT ZEI 9 ABS  IX"
 I ) AT ZEI,21.
2803 IF ABS A(I)<.00001 AND ABS
(IL <.00001 THEN PRINT A( ZEI/3,
AT ZEI,9,  AT ZEI *1,"--
2801 IF ABS A(I)<.00001 OR ABS (
I) <.00001 THEN GOTO 2820
2810 PRINT AT ZEI 3 I AT ZEI 9,A
 *4 A  ,AT ZEI 21 ABS  IET
2812 NEXT I
2825 PAUSE 100
2833 COPY
2850 CLS
2860 NEXT R
2890 CLS
2900 PRINT  - ENDE -
2910 PRINT
2911 PRINT
2912 PRINT
2100 PRIN  1.  WOLLEN SIE DIE K
ORDINATEN"
3110 PRINT "  UEBERNEHMEN ?
3111 PRINT
3120 PRINT "2.  WOLLEN SIE EIN N
EUES POL
3130 PRINT "  GON BERECHNEN ?"
```

Das Polygonberechnungsprogramm POLY für den ZX8.

Eckpunkte entsprechend dicht aneinander legen (Bild 6).

Sie geben alle Eckpunkte mit ihren Koordinaten der Reihe nach ein und erhalten sie in Gruppen zu 15 Stück nochmal auf dem Bildschirm zur Kontrolle vorgeführt. Sie können nun eventuelle Tippfehler korrigieren, bis Sie die Frage 'Korrekturen, Ja = 1 Nein = 0?' mit '0' beantworten.

Danach erhalten Sie die nächsten 15 Eckpunkte. Schließlich werden die Eckpunkte mit ihren richtigen Koordinaten ausgedruckt.

Nun läuft das eigentliche Rechenprogramm ab. Dabei sind vielleicht noch die Zeilen 1030 bis 1070 interessant, wo das Polygon durch Parallelverschiebung in die Schwerachsen verschoben wird, und die Zeilen 1420 bis 1470, wo das Polygon in die Hauptachsen hineingedreht wird.

Nach Abschluß des Programms haben Sie die Möglichkeit zur Veränderung einzelner Koordinatenpunkte, so daß sich Polygon-Variationen oder Querschnittsoptimierungen schnell durchführen lassen.

Anwendungsgebiete

Das hier vorgestellte Polygonprogramm erweitert den sonst üblichen Anwendungsbereich des ZX81 in eine neue Richtung. Wie die nachfolgend abgebildeten möglichen Anwendungen zeigen, lassen sich mit Hilfe dieses Programms zeitaufwendige und fehleranfällige Berechnungen schnell und sicher durchführen.

So stellt Bild 7 eine typische Problemstellung aus dem Gebiet der Vermessungstechnik dar, Bild 8 wurde aus dem Bereich des Spann-Betonbaus gewählt.

Der Leser wird sicherlich seinen persönlichen Anwendungsbereich schon abgesteckt haben, gleichgültig, ob das Programm ihm 'nur' zur Berechnung von Flächeninhalten dient oder als Anregung, es zu erweitern, um zum Beispiel von dreidimensionalen Körpern Volumen und Oberflächen berechnen zu können.]

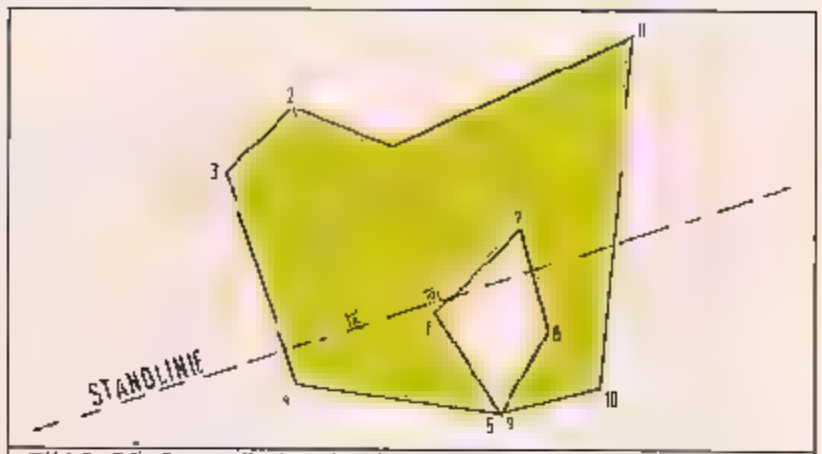


Bild 7. Die Gesamtfläche wird durch Linien zu den Eckpunkten senkrecht zur Standlinie unterteilt.

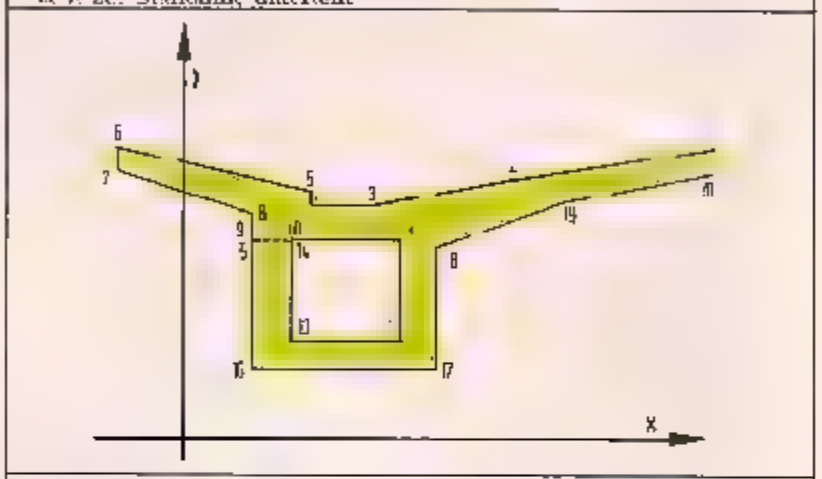


Bild 8. Spannungsermittlung an einem Brückenprofil

```
3131 PRINT
3140 PRINT "3.) WOLLEN SIE KEINE
 POLYGONE
3150 PRINT "     MEHR BERECHNEN ?
"
3151 PRINT
3160 PRINT
3170 PRINT "BITTE WAEHLEN SIE "
3180 PRINT "1,2 ODER 3"
3190 INPUT WO
3195 CLS
3200 IF WO=1 THEN GOTO 400
3210 IF WO 2 THEN GOTO 1
3211 CLS
3212 PRINT  VERBRAUCHTER SPEICHE
R=(PEEK 16404+256
*PEEK 16405 18383)" BYTES"
3213 PRINT
3214 PRINT "DAVON FUER DAS PROGR
AMM                PEEK 16396+256*
PEEK 16397-16509 " BYTES
3215 PRINT  NOCH FREIER SPEICHER
SLATZ ",PEEK 16386-PEEK 16412+2
56*(PEEK 16387 PEEK 16413 ,  BYT
ES"
3230 PRINT AT 16,0.  ICH HOFFE IC
H HABE IHNEN "
3235 PRINT  ETWAS GEHOLFEN
3236 PRINT
3240 PRINT  BITTE SCHALTEN SIE M
CH AUS
3255 PRINT
3260 PRINT  TSCHUESS   IHR ZX81"
9000 GOTO 9999
9990 SAVE "POLY"
9991 GOTO 1
9999 STOP
```

```
BERECHNUNG VON
QUERSCHNITTSWERTEN
EINES POLYGONS MIT N ECKEN
```

```
PROGRAMM VON

HERMANN MALCHARZYK
DIPL. ING. FUER DAS BAUWESEN
LOTHARINGER STRASSE 5
7570 GERNSBACH
TEL. 04221 22543
```

```
POLYGON MIT 26 ECKEN

[redacted]

ECKE        X(CM)       Y(CM)
 1          18          10
 2          25          10
 3          25          11.07
 4          18.86       11.07
 5          17.86       12.07
 6          17.86       37.93
 7          18.86       38.93
 8          25          38.93
 9          25          40
 10         32.2        40
 11         31.18       39
 12         30.0        31
 13         35          31
 14         35          41
 15         5           41
 16         5           31
 17         6.2         31
 18         5.84        39
 19         7.88        40
 20         10          40
 21         19          38.93
 22         16.15       38.93
 23         17.15       37.93
 24         17.15       12.07
 25         16.15       11.07
 26         18          11.07

[redacted]

STATISCHE WERTE BEZOGEN
AUF DAS ANGENOMMENE SYSTEM

UMFANG
  U    = 181.84549 CM

FLAECHE
  A    = 113.8656 CM**2

STATISCHE MOMENTE
  MSX  = 3604.4733 CM**3
  MSY  = 2142.4068 CM**3

TRAEGHEITSMOMENTE
  IX   = 12694.71 CM**4
  IY   = 4876.694 CM**4
  IXY  = 68712.254 CM**4

STATISCHE WERTE BEZOGEN
AUF DIE SCHWERACHSEN

SCHWERPUNKTLAGE
  SX   = 31.93597 CM
  SY   = 18.804727 CM

TRAEGHEITSMOMENTE
  IX   = 13833.328 CM**4
  IY   = 8850.4198 CM**4
  IXY  = 931.1162 CM**4
```

```
WIDERSTANDSMOMENTE
  WXO  = 1526.1799 CM**3
  XI   = 630.53279 CM**3
  WYR  = 846.48123 CM**3
  WYL  = 641.11463 CM**3

STATISCHE WERTE BEZOGEN AUF
DIE HAUPTACHSEN

WINKEL ZWISCHEN XI- UND X ACHSE
  = -10.948948 GRAD

TRAEGHEITSMOMENTE
  I XI   = 14001.630 CM**4
  I ETA  = 8862.1078 CM**4

TRAEGHEITSRADIEN
  I XI   = 11.138034 CM
  I ETA  = 8.7706499 CM

WIDERSTANDSMOMENTE
BEZOGEN AUF DIE HAUPTACHSEN

ECKE     W XI(CM**3)   W ETA(CM**3)

 1       604.708       1126.0818
 2       683.53353     633.36561
 3       754.6 37      885.3073
 4       682.22765     2305.4509
 5       710.12195     3334.1705
 6       2443.1977     4350.0904
 7       2031.4328     7297.9654
 8       1753.6088     1799.2209
 9       1549.298      1962.2743
 10      1356.9976     739.07367
 11      1473.1113     674.60539
 12      6018.2699     581.60799
 13      7144.9110     [illegible]39.14421
 14      1186.5598     606.09104
 15      2166.1018     571.31202

FORTSETZUNG

 16      4149.723      547.04442
 17      4428.647      709.48465
 18      [illegible]   636.20463
 19      6338.7647     710.8033
 20      6198.3017     859.72543
 21      3633.6836     876.27927
 22      2184.2456     2251.3322
 23      2493.4606     3222.1349
 24      [illegible]   4556.6181
 25      668.5172      7309.1365
 26      633.6623      1752.9572
```

Terminal 'nach Maß'

Teil 3: Korrekturen und Hinweise für die Programmanpassung

Christian Persson

In diesem Beitrag sollen die besonders häufig gestellten Fragen zum Thema 'Anpassung des Terminal-Betriebsprogramms' beantwortet werden. Auch haben sich inzwischen — zu unserem Bedauern — sowohl in der Hardware als auch im Programm ein paar 'Macken' gefunden, die einer Korrektur bedürfen.

Empfängt das Terminal wiederholt Steuerbefehle oder Escape-Codes, die nicht vom Betriebsprogramm ausgewertet werden, so kommt es zu einem Überlaufen des Prozessor-Stack. Grund: Bei der Rückkehr aus dem Unterprogramm LXDC (vergl. c't 1/84, Seite 92) wird in diesen Fällen ein 'RTS' Befehl übersprungen. Abhilfe: Änderung derjenigen Adressen in den Sprungtabellen, die bisher auf den Rückkehrpunkt im Hauptprogramm ($9959) weisen, in $9919. (Der Rücksprung erfolgt dann über den RTS-Befehl an der Adresse $991A)

Beim Scrollen wird die neue Zeile nur rechts vom Cursor ausgelöscht. Dadurch wird gelegentlich alter Text von unten ins Bild geschoben, wenn der Cursor rechts im Bild steht und das Scrollen mit 'Line Feed' ausgelöst wird. Abhilfe: Eine kleine Ergänzung zur Lösch-Routine, die in dem noch freien Speicherbereich zwischen $9499 und $9600 leicht untergebracht werden kann, sowie eine entsprechende Änderung des Unterprogramm-Aufrufs (siehe Tabelle 1).

Gelegentlich ist zu beobachten, daß die Bildschirmzeile vor einem mit Attribut versehenen Zeichen unerwünschterweise mit demselben Attribut abgebildet wird. Grund: Der Videocontroller adressiert während des horizontalen Strahlrücklaufs den jeweils folgenden Bereich des Bildspeichers. Abhilfe: Leider nur mit einem Eingriff in die Hardware, der das Attribut-Bit 0 (siehe c't 12/83, Seite 45) seiner bisherigen Funktion beraubt. Die Pins 9 und 10 von IC23 (74LS00) müssen von der bestehenden Verbindung abgetrennt und mit den Pins 5 und 6 von IC19 (74LS175) verbunden werden. Alle Attribute werden dann grundsätzlich während des Strahlrücklaufs, also am Ende jeder Zeile, gelöscht.

Bei der Terminal-Version B (mit Low Cost Tastatur) funktionierte manchmal die Shift-Taste nicht, wenn eine weitere Taste in derselben Matrix-Spalte betätigt wurde. Grund: Zwei Ausgänge von IC8 (74LS42) arbeiten dann 'gegeneinander' — in einigen Fällen (je nach Fabrikat) gewinnt der Ausgang mit L-Pegel nicht die Überhand. Dieses Problem läßt sich aus der Welt schaffen, indem man einen 74LS145 (BCD-Dekoder mit offenem Kollektor) für IC8 einsetzt. Pin 11 müßte dann theoretisch mit einem Pull-Up-Widerstand (3k3) versehen werden — es funktioniert aber auch ohne.

Die erwähnten Software-Fehler sind in der Programm-Version 1.2 bereits behoben. Eine weitere Überarbeitung des Betriebsprogramms ist zur Zeit im Gang. In diese sollen besonders häufig geäußerte Änderungswünsche und Verbesserungsvorschläge von Lesern eingehen. Sobald die Version 1.3 fertig ist, sollen die Änderungen in c't beschrieben werden. Ein 'updating' der bis dahin vom Software-Service gelieferten EPROMs wird dann gegen einen geringen Kostenbeitrag möglich sein.

```
9BFF  20 EF 05        JSR   RUNB      Ganze Zeile löschen

9BEB  38        LRUNB SEC
9BEC  A5 1C           LDA   CURL       ergänzt auf Zeilenanfang
9BEE  E5 4F           SBC   CROW       berechnen
9BF0  85 5C           STA   PTNTL
9BF2  A5 4D           LDA   CURH
9BF4  E5 00           SBC   #0
9BF6  09 10           ORA   #$10       Maske für Bildspeicher
9BF8  85 5D           STA   PTNTH
9BFA  A2 00           LDX   #0         Spaltenzähler
9BFC  40 57 9C        JMP   CLPLNE     Zeile abzeigen, Fertig
```

Tabelle 1: Neue Zeilen vollständig gelöscht

Andere Tasten

Dem Anschluß einer beliebigen Tastatur mit Parallelausgang und Strobe steht (auch in der Terminal-Version B) kein Hindernis entgegen. Allerdings sind Tastaturen mit eigenem Encoder normalerweise teurer als die ohne Elektronik. Tastaturen mit offener Matrix lassen sich nur dann ohne Änderung der Software an dem Terminal betreiben, wenn die Belegung exakt der unserer Low-Cost-Tastatur entspricht (siehe c't 12/83, Seiten 42 und 46). Wie man dem Terminal-Prozessor 6511 die Abfrage einer anderen Tastenmatrix bis zum Format 8x9 übertragen kann, zeigt das folgende Beispiel.

Die Cherry-Tastatur G 80-0387 (siehe Foto) ist zum Austausch für die Fernsehtastatur des Atari 400 entwickelt worden. Sie besitzt leichtgängige, sicher schaltende mechanische Tasten und kostet rund 125 Mark (Bezugsquelle: Fa. Raffel, Lochnerstraße 1, 4030 Ratingen 1). Die

8 x 9-Matrix ist leider nicht vollständig belegt (siehe Bild 1). Allerdings kann man die Tasten SEL und START noch zusätzlich 'einbauen', indem man die bestehenden Verbindungen auftrennt und dafür die gewünschten Reihen- und Spaltenleitungen anschließt. Die Tastenkappen lassen sich beliebig vertauschen; so sollte die Kappe mit der Beschriftung 'OPT' gegen die mit 'BREAK' ausgetauscht werden, denn sowohl die BREAK Taste als auch die RESET-Taste schalten beim Terminal 'nach Masse'.

Alle Reihen- und Spaltenleitungen sind auf ein Flachbandkabel geführt, dessen Belegung in Bild 1 innen bezeichnet ist. Die außen angebrachten Zahlen kennzeichnen die notwendigen Verbindungen zu den Anschlußleisten X3A und X4A (c't 12/83, Seite 46). Anschluß 1 befindet sich bei beiden Leisten auf der Tastaturseite der Platine.

Tabelle 2 zeigt den für die Tastaturabfrage zuständigen Teil der INPUT-Routine mit den erforderlichen Änderungen. Der Prozessor gibt einen Vier-Bit-Code an den BCD-Dekoder IC8, den dieser in einen 1-aus-10-Code umsetzt. Damit wird jeweils eine Reihenleitung (beginnend mit der Reihe 8 X3A, 1) auf log. 0 gezogen. Betätigt man eine Taste, so werden Reihen- und Spaltenleitung verbunden und die '0' wird 'weitergereicht' an den Port D des Prozessors, mit welchem die acht Spaltenleitungen verbunden sind. Alle Port-D-Eingänge liegen sonst durch Pull-Up-Widerstände auf log. 1. Liest der Prozessor an Port D einen Hex-Wert ungleich FF, so erkennt er die Tastenbetätigung. Aus den 'Koordinaten' (Reihe, Spalte) ermittelt er später eine Tastennummer. (Diese ergibt sich aus der Spaltennummer 0 bis 7 zuzüglich 8 je Reihe. Die Taste 'A' hat demnach die vorläufige Nummer $0D).

'Shift' und 'Control' werden zuvor 'ausgesondert': Bei Betätigung einer Taste in der Reihe 8 prüft der Prozessor Bit 4 und Bit 7 des an Port D anliegenden Datenworts. Wenn dieses den Wert 0 hat, ist die Control- beziehungsweise Shift-Taste gedrückt. Es wird dann das entsprechende Flag-Bit in der Speicherzelle KMODE ($40) gesetzt; die Matrixabfrage wird fortgesetzt. Das Betätigen der Shift-Taste bewirkt, wie bei einer Schreibmaschine, gleichzeitig die Rückkehr aus dem 'Shift-Lock' Modus. Das Programm setzt voraus, daß Shift und Control in der zuerst abgefragten Tastenreihe 8 liegen. Der Prozessor bricht nämlich bei Erkennen einer beliebigen anderen Taste sofort die Abfrage ab und ermittelt deren Ordnungszahl. Ob neben Shift oder Control eine weitere Taste in derselben Reihe betätigt wurde, ergibt der Vergleich mit $EF beziehungsweise $7F.

Die Flags Shift (oder Shift Lock) und Control spielen bei der Zuordnung der vorläufigen Tastennummer zu dem gewünschten ASCII-Code die entscheidende Rolle. Sie bestimmen, aus welcher der drei Tabellen (für die drei Belegungsebenen) der Tastencode entnommen wird. Jeder Taste kann ein beliebiger ASCII-Wert zugeteilt werden (und zwar für jede der drei Ebenen getrennt), indem man diesen ganz einfach an den Tabellenplatz setzt, der der Tastennummer entspricht. Bitte beachten Sie, daß die Tastennummer sich, wie beschrieben, aus den Matrix-Koordinaten ergibt. Sie hat nichts mit den im Bestückungsplan aufgeführten Nummern zu tun. Auf den Abdruck passender Tastencode-Tabellen möchten wir aus Platzgründen verzichten, zumal die Cherry-Tastatur eine beliebige Anordnung der Funktions- und Steuertasten durch Umstecken der Tastenkappen erlaubt.

Tabelle 3 zeigt die Initialisierungssequenz des Terminal-Programms, in welcher der beim Reset eingenommene Betriebszustand festgelegt wird. Änderungswünsche bezüglich Baudrate, Übertragungsformat und so weiter lassen sich leicht durch Einsetzen anderer Initialisierungs-Konstanten verwirklichen. Alle dazu erforderlichen Daten waren in den beiden Teilen der Projekt-Beschreibung in Tabellenform abgedruckt.

Wer auf die Begrüßungsmeldung 'c't Terminal ...' verzichten möchte, sollte an den Speicherplätzen $994F bis 9953 (einschließlich) NOPs ($EA) einsetzen.

Verschiedene Anwendungsprogramme setzen ein Bildformat von 24 x 80 voraus. Dies stellt man durch folgende Änderungen ein: Adresse $9164 = $18 (Anzahl der dargestellten Zeilen), Adresse $9178 = $80 (L-Byte von Anzahl der dargestellten Zeichen).

9685	A5		SCANF	LDA
9687				AND
9689	05	5F		ORA
968A	85			STA
968C	A5			LDA
968E				IF
9690	F			BEQ
9692	A6	5F		LDX
9694	E			CPX
9696	F	2		BNE
9698	DF			BBS
969A	F	4D		SNE
969C	C9	5F		CMP
969E	F	06		BEQ
96A0	FF		SHIFT	BBS
96A2	E	20		SNE
96A4	F	40		BMB
96A6	C9	7F		CMP
96A8				BNE
96AA	D8	5E	NXTROW	DEC
96AC				BPL

Tabelle 2. Tastaturabfrage für 9 x 8-Matrix

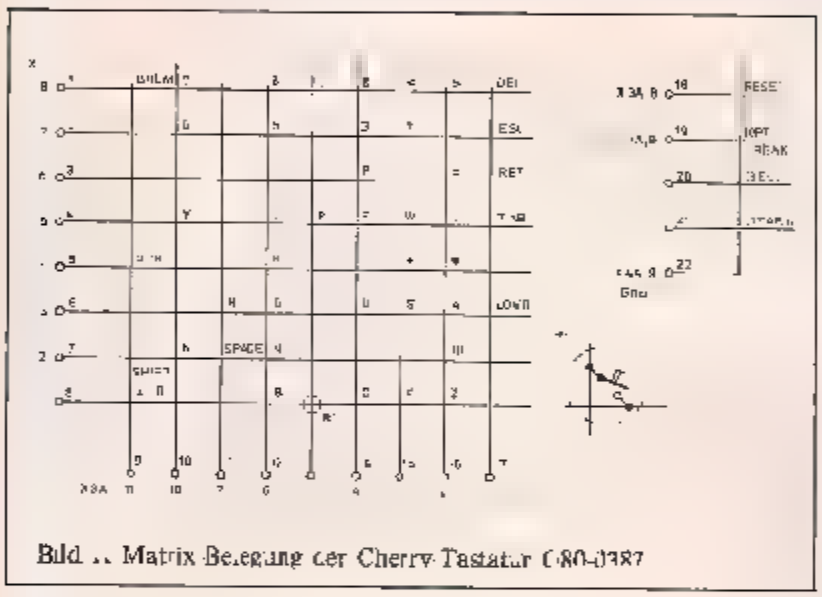


Bild 1. Matrix-Belegung der Cherry-Tastatur G80-0387

9900	A9	FF	RESET	LDA #$FF
9902	9A			TXS
9903	78			SEI
9904	D8			CLD
9906	A9	00		LDA #0
9908	85	04		STA MCR
990A	A9	05		LDA #$05
990C	85	02		STA IER
990E	A9	04		LDA #$04
9910	85	05		STA SCCR
9912	A9	70		LDA #$70
9914	85	52		STA OUTEND
9916	A9	3F		LDA #$3F
9918	85	56		STA [illegible]ND
991A	A9	0		LDA #$0
991C	85	40		STA KMODE
991E	A9	9A		LDA #$9A
9920	85	43		STA TMODE
9922	A9	00		LDA #0
9924	85	43		STA BMODE
9926	A9	FE		LDA #[illegible]
9928	85	02		STA PC

Tabelle 3. Terminal-Initialisierung

Georg Werner

SuperTape für 6502-Computer

Vorgestellt am Beispiel von VC 20 und C64

Welcher VC-20-Besitzer hat sich nicht schon einmal gewünscht, daß sein Computer auch C64-Kassetten lesen könnte. Aber die unterschiedliche Aufzeichnungsgeschwindigkeit der beiden Rechner machte einen Programmtausch bisher unmöglich. Dieses Problem, das Commodore nicht lösen konnte (oder wollte), erledigt SuperTape. Darüber hinaus wird eine Voraussetzung zum Austausch von Daten mit Computern anderer Hersteller geschaffen, soweit diese SuperTape 'kennen'. Mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von wahlweise 3600 oder 7200 Baud ist SuperTape außerdem bis zu sechsmal schneller als das Original-Verfahren.

Der Kassettenrecorder wird von den Commodore-Computern auf zwei verschiedene Arten benutzt. Zum einen mit den Befehlen SAVE und LOAD/VERIFY für Programme, zum anderen mit den Befehlen OPEN, PRINT# und INPUT# für Dateien. Bei der letzteren Aufzeichnungsart wird das File in Blöcke von 192 Byte zerhackt und auf das Band geschrieben. Die Anwendung von SuperTape ist hier kaum sinnvoll, weil der Zeitvorteil nicht mehr ins Gewicht fällt. Außerdem ist es nahezu unmöglich, die nur etwa zwei Zentimeter langen Blöcke auf dem Band wiederzufinden.

Für denjenigen, der mit Dateien arbeiten will, bietet sich ein anderes Verfahren an. Datenblöcke werden mittels LOAD in einen 4 ...8 KByte großen Puffer gebracht und können dort mit 'random access' bearbeitet werden. Anschließend wird der Block mittels SAVE zurückgeschrieben. Mit einem geeigneten 'Tape Operating System' und einem fernsteuerbaren Spulentonbandgerät lassen sich damit Dateien von bis zu 100 MByte verarbeiten (freilich wesentlich langsamer als beispielsweise mit Floppys als Massenspeicher).

Kleiner Eingriff

Doch nun zur Praxis. Zum Einbau von SuperTape in den VC-20 und in den C64 ist eine winzige Hardware-Ergänzung nötig. Der 'Read' Eingang des Kassettenports ist nämlich mit dem FLAG-Eingang des Interface-Bausteins CIA 6526 verbunden, weil Commodore eine Interrupt-Steuerung für das Lesen verwendet. SuperTape benötigt aber eine Möglichkeit zur direkten Abfrage des Eingangspegels, denn das Retten der Register beim Interrupt würde zu lange dauern. Aus diesem Grund muß 'Read' beim VC-20 mit JOYØ und beim C64 mit PA2 verbunden werden. Wer diesen Eingang sonst anderweitig verwendet, sollte in die Verbindungsleitung einen Schalter einbauen (siehe Bild 1).

Um einen Bit Strom mit 7200 Baud zu übertragen, muß die Programm-Laufzeit speziell für den C64 sorgfältig optimiert werden. Was der VC-20 mit seiner Taktfrequenz von 1,108 MHz noch 'spielend' schafft, wird für den 11 Prozent langsameren C64 schon zum Problem. Bei 7200 Baud darf das Senden eines Bits nur 139 µs dauern. In dieser Zeitspanne müssen für ein 0-Bit zwei Flankenwechsel erzeugt werden. Es stehen im schlechtesten Fall nur 50 Taktzyklen zur Verfügung. Besonders kritisch ist das 'Timing' zwischen zwei Bytes – hier reicht die Zeit nicht aus, um den Zeiger für die Übertragung zu erhöhen und das Ende der Sendung zu erkennen.

Verteilte Zeit

Es bleibt nichts anderes übrig, als die notwendigen Berechnungen zu verteilen. Das Programm sieht dann so aus:

Als erstes wird ein neues Byte aus dem Speicher geholt. Dann werden zunächst vier Bit übertragen. Jetzt prüft der Prozessor, ob das Ende des Datensatzes schon erreicht ist. Erst dann sendet er die restlichen vier Bits. Dieses Verfahren, eine Art 'Pipelining', ermöglicht es, die Übertragungsgeschwindigkeit einzuhalten. Ein Nachteil besteht darin, daß das Programm an Übersichtlichkeit verliert und weniger gut zu verstehen ist. Aus diesem Grund sollen die einzelnen Routinen hier etwas ausführlicher beschrieben werden.

Das Hauptprogramm SUPERSAVE übernimmt neben der Steuerung des Ablaufs noch das Übertragen des Programmnamens und der Parameter in den Kassettenpuffer.

Die Routine Write Block führt die gesamte Übertragung eines Datenblocks aus. Mit ihrer Hilfe werden sowohl der Parameter- als auch der Programmblock auf das Band geschrieben. Dazu ruft Write Block das Unterprogramm Write Byte auf, das den eigentlichen Sendevorgang ausführt. Write Block wird seinerseits vom Hauptprogramm aufgerufen, wobei das Programm zwischen zwei Aufrufen einige Zeit wartet, damit beim späteren Laden ausreichend Zeit bleibt, den Programmnamen zu analysieren.

Write Byte generiert die Pegeländerungen am Kassettenausgang, die zum Schreiben auf das Band erforderlich sind. Dabei stützt es sich auf die komfortablen 16-Bit-Timer der Commodore-Rechner.

Das Programmsegment Port Initial schaltet den Port für SAVE als Ausgang und startet den Kassettenmotor. Da der Videocontroller des C64 leider den gesamten Zeitablauf stört, wird der Bildschirm bei diesem Rechner in der Portroutine ausgeschaltet. Sämtliche Interrupts müssen gleichfalls abgeschaltet werden, denn SuperTape verträgt keine Unterbrechungen des Ablaufs. Das hat zur Folge, daß die Tastatur nicht mehr abgefragt wird. Das Programm läßt sich also mit der Stoptaste nicht mehr unterbrechen. Hier schafft die Routine NMI Abhilfe: Sie bewirkt, daß durch Betätigen der Restore-Taste ein BASIC-Warmstart eingeleitet wird.

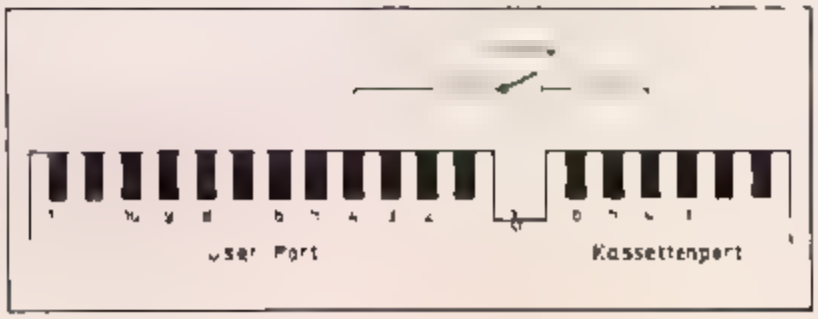


Bild 1. SuperTape-Hardware

LOAD und VERIFY gleichen sich im gesamten Programmablauf — mit Ausnahme der Tatsache, daß im einen Fall statt einer Schreiboperation ein Vergleich mit den im Speicher stehenden Daten ausgeführt wird. Es war deshalb sinnvoll, das Programm SUPERLOAD so anzulegen, daß wahlweise (in Abhängigkeit von einer Flag) beide Operationen ausgeführt werden können.

Ein Hauptprogramm übernimmt wieder die Steuerung und das Überprüfen des Filenamens. Die Daten werden in der Routine Readblock gelesen. Tabelle 1 veranschaulicht die Pipeline-Struktur dieses Programmteils.

Lesen
(liest ein Byte vom Band)

2 Bit lesen

if LOAD
gelesenen Wert im Speicher ablegen

2 Bit lesen

Vergleich mit Speicherinhalt
bei Ungleichheit LOAD ERROR

2 Bit lesen

Inkrementiere Zeiger

2 Bit lesen

if ENDE then END
else GOTO LESEN

Tabelle 1 Struktur der Routine Readbyte

READ macht von dem Unterprogramm BIT Gebrauch, das dazu dient, jeweils ein Bit vom Band zu lesen. Dabei wird, wenn es sich um ein 1 Bit handelt, gleichzeitig der Prüfsummen-Zähler inkrementiert. Das gelesene Bit wird jeweils von links in die Speicherzeile $57 'rotiert', die als Lesepuffer dient. Nach achtmaligem Aufruf von Bit enthält der Lesepuffer ein vollständiges Byte.

Die Synchronisation auf den 'Byte-Takt' der vom Band gelesenen Daten erfolgt so: Der Computer liest jeweils ein Bit und prüft dann, ob sich im Lesepuffer anschließend das SYN'-Zeichen $16 befindet. Wenn das der Fall ist, werden die weiteren Daten Byte-weise gelesen (Label RHA). Bis zur Abschlußmarke ($2A bzw. $C5) müssen jetzt (mindestens eif) weitere SYN-Zeichen folgen, sonst wird der Synchronisationsversuch wiederholt.

Eingebunden

Mit den Programmen SUPERLOAD und SUPERSAVE lassen sich Programme auf Kassette retten und von dieser lesen. Damit sie für den Benutzer bequem verfügbar sind, müssen die Programme noch in das Betriebssystem eingebunden werden. Glücklicherweise ist das bei den Commodore-Rechnern leicht zu machen, weil alle internen Funktionen über Vektoren aufgerufen werden. SuperTape kann durch Veränderung dieser Zeiger sehr einfach aufgerufen werden, wobei das Betriebssystem schon die Parameter wie Filenamen und Sekundäradresse bereitstellt.

Vom BASIC her kann SuperTape daher mit der Befehlsfolge

LOAD 'name', 9, SE

aufgerufen werden. Eine Null als Sekundäradresse (SEC) bedeutet dabei, daß das Programm an den Anfang des BASIC-Speichers geladen wird. Mit einer Angabe ungleich Null wird das Programm an die Stelle geladen, die im Parameterblock angegeben ist. Damit ist ein relokatives Laden von Maschinenprogrammen leicht möglich.

Einzelne Zeichen des Namens können bei LOAD, wie für das SuperTape-Verfahren gefordert, mit '?' maskiert werden. Auf die Option 'Maskierung des Restnamens' mit '*' wurde verzichtet. Statt dessen kann ein File mit dem Namen 'ABCDEFGHIJK' mit 'LOAD "ABC"' oder auch 'LOAD "A"' geladen werden. Auch das Lesen ohne Angabe eines Namens ist möglich (genau, wie vom Commodore-Betriebssystem her gewohnt).

Auf Band gespeichert wird ein Programm mit dem Kommando

SAVE 'name', 9, SEC.

Die Sekundäradresse 0 legt dabei die Baudrate 3600 fest, die Adresse 128 stellt 7200 Baud ein (nur für die Übertragung des Datenblocks, nicht für den Parameterblock). Der Name darf eine Länge von bis zu 16 Zeichen haben. Für den Programmtausch mit anderen Rechnern kann es sinnvoll sein, nur die ersten zwölf Zeichen für den Namen, dann einen als Trennzeichen und weitere drei Buchstaben zur Typkennzeichnung zu benutzen. Dem VC-20 und dem C64 ist das egal, da sie den Typ wie den Namen behandeln.

Zum Schluß bleibt noch die Frage zu klären, in welchen Speicherbereich SuperTape geladen wird. Damit das Programm auf allen VC 20-Rechnern mit beliebiger Speicherausstattung läuft, wird es auf diesem im Bereich 1900 - 1D00 abgelegt. (Der Bereich von 1D00 bis zum Bildspeicher wird von dem in c't 4/84 beschriebenen Centronics-Schnittstellenprogramm beansprucht.) Besitzer von Speichererweiterungen können das Programm entweder ändern oder den Speicher mit

POKE 44,32
POKE 32*256,0:NEW

für diese Anwendung freihalten. Beim C64 liegt das Programm ab der Adresse C000.

Da jede Betätigung der Restore-Taste alle Vektoren des Betriebssystems wieder auf den Anfangswert zurücksetzt, muß SuperTape anschließend wieder in das Betriebssystem eingebunden werden. Dies erfolgt beim VC-20 mit

POKE 816, 18:
POKE 817,26
POKE 818,0: POKE 819,25

und beim C64 mit

POKE 816,179
POKE 817,193
POKE 818,0:
POKE 819,192.

Wird dies vergessen, meldet sich der Rechner mit einem 'device not present error'.

SuperTape läuft zwar auf dem VC-20 in der Grundversion. Da aber nur noch 2,3 KByte RAM frei sind, paßt der BASIC-Lader nicht in den Speicher. Es muß deshalb zum Laden ein anderes Verfahren verwendet werden.

Auf den Abdruck eines BASIC-Laders für den C64 verzichten wir hier aus Platzgründen. Falls kein Assembler zur Verfügung steht, müssen Sie das Programm wohl oder übel 'von Hand' assemblieren. Bitte beachten Sie, daß für den C64 einige Programmteile ausgetauscht werden müssen.

```
10 REM*****************************************
12 REM*****************************************
13 POKE816,191:POKE8 7,25        REM LOAD VEKTOR
20 FOR I= 6400 TO 7217 :READDC:POKEI,DC:NEXT
22 DATA165,185,201,0 240,3,76,133,246,32,170,25,100,0 196,183,240,6, 77
24 DATA187,153,60,3,200,208,244 169,0,153,60,3,200,192,16,144,246,165
26 DATA165, 4 ,76,3, 65,43,141, 7,3,165,44 141,78,3,56, 65,45,229,43 141
28 DATA79 3,165,46,229,44,141,80,3,169,0,141,81,3, 41 82,3,141,83,3, 41
32 DATA240,32,40,247 32 36,26,169 42 32 168 25,162 255,160 255 136 208
34 DATA253,202,208,248,165,185, 6,12,169,136,133,87,169,53,133,88,169
36 DATA0 133,30,165,43,133 91,165 44,133,92,165,46,133,93,166,46 133 94
38 DATA169,197,32,168,25,24,76,126,26,72,169,64,133,95,169,22,32 237 25
40 DATA32 237,25,198 95,208,244 104,32,237 25,32,237,25,160,0,132,90 132
42 DATA97 177,91,32,237,25,230,91,208,2,230,92,32,237 25,165,91,197,93
44 DATA208,236,165,92,197,94,208,230,165,97,72,165,96 32,237,25,32,237
46 DATA88 44,166,87, 73,29,145,21,32,240,249,142,24,145,176,3,169,0,44
50 DATA165,90, 41,25 145,173,32 145,73,255,141,32,145,176,29,173 29, 45
240,249 142 24,145,169,0,141,25,145,173,32,145,73,255,141
136 208,191,165,96 96 165 96 105 0,133,96,165,97,105 0 133
5,90,96,169 60,133 91,169,3,133,92,133,94,169
58 DATA85 133,93,96, 29,169,0,141,27,146,169,255,141,34,145,169,0,141
60 DATA19 145,169,1, 41,24,145,141,25,145,169,253,141,28,145,162,255 160
62 DATA255,136,208,253,202,208,248,96,162,255,142,20,145,162,173,142 24
64 DATA3, 62,254,142 25,3,166,91,164,92,88,96,169,255,141,28,145,169,173
70 DATA3,76,73,245,32,14
72 DATA133,147,32,178,26,92,71,
74 DATA32 230 241,160,0, 85,60,2,32 210,255,208,192,16,208
76 DATA183,241,17,177,187 217 60,3,208,3,200,208,242 201,6
78 DATA208,235,165,254,133,147,32,146,246,165,43,133,91,165,44,
80 DATA165,185,240,10,173,77,3,133,91,173,78,3 133,92,24, 73,79
82 DATA91 133 93,173 80,3,101,92,133,94,173,76 3,43,3,169 216,44,169 79
84 DATA133,90 169,197,32 70,27,24,76,120,20,120,133,85,32 235,27,201 22
86 DATA208,248,162,1 ,164,8,32,235,27,136,208,250,201,22,208,235,202 208
88 DATA24 ,164,8,32,235,27,136,208,250,201,22,240,244,197 89,240,7,201
90 DATA197,244,212,76,34 28,169,0,133,96,133,97,162,8,32,235,27,136,208
92 DATA250,133,255,165,96,133,96,165,97,133,99 32,235,27,32,235,27,165
96 DATA3,76,34,28,32,235 27,32,235,27,230,91,248,2,230,92 32,235,27,32
98 DATA235,27 133,255 165 92,197 94 208,193,165,91,197,93 208,187,165
100 DATA255,197,98,208,12,160,8,32,235,27,136,208,250,197 99,240,3,76
102 DATA34,28 96,173,29, 45,41,32,240,249,173,17,145,41,4 197,88,240 1
104 DATA24,133,88,102,87 165,87,16,6,230,96,208,2,230,97, 73,17,145,41
106 DATA4,197 88,240,247 133,88,165 90,141,24, 45,169,0, 4 ,23,145,165
108 DATA87,96 104,104,165,147,240,3,169,28,44,169,29,56,76,125,26,0
200 IF PEEK(96 <30 THEN POKE 56,25
```

```
*       ****************
*       SUPER SAVE FUER C 20
*       ******************
        ORG $900
LSL1    EQU 34
LSL0    EQU 35
HSL     EQU 136
HSL0    EQU 69
IRQ     EQU $911D
TIMER   EQU $911B
STW     EQU $0C
ESAP    EQU $9114
NMIV    EQU $EAD
PRESSP  EQU $FBB7
SAUNG   EQU $F728
PORTAT  EQU $9120
DETRSA  EQU $GDC
        LDA $4A GERAET
        CMP #$09
        BEQ *+3
        JMP DETRSA KEIN SUPERTAPE
        JSR NMI  STOP HERSTELLEN
        LDY #$00
NAME    CPY $87     UEBERTRAEGT NAME IN PUFFER
        BEQ FUELL
        LDA $BB,Y
        STA $033C,Y
        INY
        BNE NAME
FUELL   LDA #$00    ,FUELLT NAME AUF 16 ZEICHEN
        STA $033C,Y
        INY
        CPY #$10
        BNE FUELL
        LDA $C9     ,ENDADR. IN PUFFER
        STA $034C
        LDA $2D     ,START IN PUFFER
        STA $034E
        LDA $2C
        STA $034F
        SEC         , AENDE IN PUFFER
        LDA $2D
        SBC $2B
        STA $0350
        LDA $2E
        SBC $2C
        STA $0351
        LDA #$00
        STA $0351   4 LEERS ZEICHEN
        STA $0352
        STA $0353
        STA $0354
        JSR PUFFER
        LDA #$01    4800 BAUD
        STA $57
        LDA #$C0
        STA $58
        LDA #$01
        STA $5A
        JSR PRESSP
        JSR SAVING
        JSR PORT
        LDA #$2A
        JSR WRITE
        LDX #$FF
A       LDY #$FF
B       DEY
        BNE B
        DEX
        BNE A
        LDA $C9     ,BAUDRATE FUER DATEN
        DEC $C9
        LDA #$C0
        STA $57
        LDA #$C0
        STA $58
        LDA #$00
        STA $5A
POINT   LDA $2B     SETZT Z. GER
        STA $56
        LDA $2C
        STA $5C
        LDA $2D
        STA $5D
        LDA $2E
        STA $5E
        LDA #$C5
        JSR WRITE
        CLC
        JMP ENDE
*       ****************
*       WRITE BLOCK
*       ****************
WRITE   PHA
        LDA #$40
        STA $5F
SYNC    LDA #$16    ,UEBERTRAEGT SYN
        JSR WBYTE
        JSR WBYTE
        DEC $5F
        BNE SYNC
        PLA
        JSR WBYT
        JSR WBYTE
        LDA #$00    ;PRUEFSUMME = 0
        STA $60
        STA $61
WDAT    LDA ($5B),Y
        JSR WBYTE
        LDA $5B
        CMP $5E
        BNE WDAT
        LDA $5C
        CMP $5E
        BNE WDAT
        LDA $61     ;PRUEFSUMME AUF BAND
        PHA
        LDA $60
        JSR WBYTE
        JSR WBYTE
        PLA
        JSR WBYTE
        JMP WBYTE
*       ****************
*       WRITE BYTE
*       ****************
WBYTE   STA $62
        LDY #$04
WBOUT   LDA $62
        BCS *+9
        LDX $5B
        DEX
        LDA $57
        JSR WQ      ;WARTET AUF TIMEOUT
        AND #$20
        BEQ *-7
        STA TIMER
        BCS *+3
        LDA #$00
        DEX
        LDA $5A
        STA TSTART
        LDA PORTAT
        EOR #$FF
        STA PORTAT
        BEQ WPRUEF
        LDA WQ
        AND #$20
        BEQ *-7
        STX TIMER
        LDA #STW
        STA ESAP
        LDA PORTAT
        EOR #$FF
        STA PORTAT
        DEY
        BNE WLOOP
        LDA $62
        RTS
WPRUEF  LDA $60
        ADC #$00
        STA $60
        LDA $61
        ADC #$00
        STA $61
        DEY
        BNE WLOOP
        LDA $62
        RTS
*       ****************
*       PUFFERZEIGER
*       ****************
PUFFER  LDA #$3C
        STA $5B
        LDA #$03
        STA $5C
        STA $5E
        LDA #$55
        STA $5D
        RTS
*       ****************
*       PORT INITIAL
*       ****************
PORT    SEI
        LDA #$0C
        STA $911B
        LDA #$FF
        STA $9122
        LDA #$0C
        STA $911B
        LDA #$0
        STA $9118
        STA $9119
        LDA #$FD
        STA $911C
        LDX #$FF
C       LDY #$FF
D       DEY
        BNE D
        DEX
        BNE C
        RTS
*       ****************
*       ENDE
*       ****************
ENDE    LDX #$FF
        TXS
        LDX #<NMIV
        STX $0318
        LDX #>NMIV
        STX $0319
        LDX $50
        LDY $5C
        CLI
        RTS
*       ****************
*       BRK
*       ****************
BRK     LDA #$FF
        STA $911C
        LDA #>NMIV
        STA $0318
        LDA #<NMIV
        STA $0319
        CLI
        CLC
        JSR $FD[illegible] A3
        JMP $C002,
*       ****************
*       NMI
*       ****************
NMI     LDA #>BRK
        STA $0318
        LDA #<BRK
        STA $0319
        RTS
*       ****************
*       SUPER LOAD VC 20
*       ****************
        LDA $93
        LDA #$00
        STA $90     STATUS LOESCHEN
        LDA $BA     ,GERAET
        CMP #$09
        BEQ *+3
JMP DETRLO ~~JMP $C4F~~ ,KEIN SUPERTAPE
        JSR PRESSP
        JSR SEARCH
        JSR POR
        LDA $93
        STA $BF
        LDA #$00
        STA $93
HEAD    JSR NMI
        JSR PUFFER
        LDA #LOSPEED
        STA SPEED
        LDA #$2A    HEADER
        JSR READ
        CPY #$63
        JSR FOUND
        LDY #$00
PRINT   LDA $033C,Y,DRUCKT NAMEN
        JSR $FFD2
        INY
        CPY #$10
        BNE PRINT
        LDY #$00
VERGL   CPY $87     VERGLEICH DER NAMEN
        BEQ OK
        LDA $BB
        CMP $033C,Y
        BNE ???
        INY
        BNE VERGL
???     CMP #$3F
        BNE HEAD
        INY
        BNE VERGL
OK      LDA $FE
        STA $93
        JSR TEXT LOAD NG VERIFY
        LDA $2B     SETZT POINTER
        STA $5B
        LDA $2C
        STA $5C
        LDA $B9
        BEQ ORGIN,LADEN BASIC/MASCHPROG
        LDA $034D
        STA $5B
        LDA $034E
        STA $5C
ORGIN   CLC
        LDA $034F   BERECHNUNG ENDE
        ADC $5B
```

```
PRESSP EQU $FBB7
SEARCH EQU $F697
FOUND  EQU $F1F6
TEXT   EQU $F66A
LOSPED EQU 206
HISPED EQU 69
SPEED  EQU $CA
BETRLO EQU $DC
```

```
        STA $50
        LDA $0350
        ADC $5C
        STA $5C
        LDA $0340
        BMI *+3      ;BAUDRATE
        LDA #LOSPED
        DFB $2C
        LDA #HISPED
        STA SPEED
        LDA #$C5     DATENBLOCK
        JSR READ
NC      CLC
        JMP ENDE
*       ***************
*       READ BLOCK
*       ***************
READ    SEI
        STA $59
READL   JSR BIT
        CMP #$16
        BNE READL
        LDX #$0B
RHA     LDY #$0B
        JSR BIT
        DEY
        BNE *-6
        CMP #$16
        BNE READL
        DEX
        BNE RHA
RHB     LDY #$08
        JSR BIT
        DEY
        BNE *-6
        CMP #$16
        BEQ RHB
        CMP $59
        BEQ LLL
        CMP #$65
        BEQ READ
        JMP ERROR
LLL     LDA #$00     PRUEFSUMME=0
        STA $60
        STA $61
        LDY #$0B
        JSR BIT
        DEY
        BNE *-6
        STA $F
RBYTE   LDA $60
        STA $62
        LDA $61
        STA $63
        JSR BIT
        JSR BIT
        CMP $93
        BNE VERI
        LDA $F
        STA $0B,Y
VERI    JSR BIT
        JSR BIT
        LDA $FF
        CMP $0B,Y
        BEQ *+3
        JMP ERROR
        JSR BIT
        JSR BIT
        CMP $53
        BNE *+3
        INC $5C
        JSR BIT
        JSR BIT
        STA $FF
        LDA $5C
        CMP $5E
        BNE RBYTE
        LDA $58
        CMP $5D
        BNE RBYTE
        LDA $FF
        CMP $62
        BNE LOER
        LDY #$09
        JSR BIT
        DEY
        BNE *-6
        CMP $63
        BEQ *+3
LOER    JMP ERROR
        RTS
*       ***************
*       READ BIT
*       ***************
BIT     LDA $9110
        AND #$20
        BEQ BIT
        LDA $9111
        AND #$04
        CMP $58
        BEQ REINS
        CLC
REINS   STA $58
        ROR $57
        LDA $57
        BPL FLAN
        INC $60
        BNE FLAN
        INC $61
FLAN    LDA $9110
        AND #04
        CMP $58
        BEQ FLAN
        STA $58
        LDA $5A
        STA $9108
        LDA #$00
        STA $9119
        LDA $57
        RTS
*       ***************
*       ERROR
*       ***************
ERROR   PLA
        PLA
        LDA $93
        BEQ *+3
        LDA #28
        DFB $2C
        LDA #29
        SEI
        JMP ENDE
HER     BRK
```

FÜR DEN C 64 MÜSSEN FOLGENDE
MODULE AUSGEADDIERT WERDEN

```
*       ***************
*       SUPER SAVE FÜR C 64
*       ***************
        ORG $C000
SL1     EQU 255
SL0     EQU 188
HSL1    EQU 120
HSL0    EQU 62
RG      EQU $DD0D
TIMER   EQU $DD04
STW     EQU $D9
TSTART  EQU $DD0E
NMIV    EQU $FE47
PRESSR  EQU $FB38
SAVEND  EQU $F68F
PORTAT  EQU $01
BITRDA  EQU $F5ED
*       ***************
*       WRITE BYTE
*       ***************
WBYT    STA $62
        LDY #$04
WLOOP   LDA $62
        BCC *+3
        LDA $58
        DFB $2C
        LDA $57
        LDA IRQ      WARTET AUF TIMEOUT
        AND #$0
        BEQ *-7
        STA TIMER
        LDA #STW
        STA TSTART
        LDA PORTA
        EOR #$0B
        STA PORTA
        BCS WPRUEF
        LDA  R0
        AND #$01
        BEQ *+7
        STA TIMER
        LDA #STW
        STA TSTART
        LDA PORTAT
        EOR #$08
        STA PORTAT
        DEY
        BNE WLOOP
        LDA $62
        RTS
WPRUEF  LDA $60
        ADC #$00
        STA $60
        LDA $6
        ADC #$00
        STA $61
        DEY
        BNE WLOOP
        LDA $62
        RTS
*       ***************
*       PORT INITIAL
*       ***************
PORT    SE
        LDA $01
        AND #$ F
        STA $01
        LDA #$00
        STA $DD03
        STA $DD05
        LDA #$FF
        STA $DD04
        LDA #STW
        STA $DDFE
        LDX #$FF
C       LDY #$FF
D       DEY
        BNE D
        DEX
        BNE C
        LDA $D011
        AND #$EF
        STA $D011
        RTS
*       ***************
*       ENDE
*       ***************
ENDE    LDX $0
        LDA #$2C
        TX $0
        LDX #<NMIV
        STX $0318
        LDX #<NMIV
        STX $0319
        LDX $5B
        LDY $5C
        LDA $D011
        ORA #$1C
        STA $D011
        RTS
*       ***************
*       BRK
*       ***************
BRK     LDA $0
        ORA #$2C
        STA $0
        LDA #<NMIV
        STA $0318
        LDA #<NMIV
        STA $0319
        CLI
        LDA $D011
        ORA #$ C
        STA $D011
        CLC
        JSR $FCF9
        JMP (*$A002)
*       ***************
*       SUPER LAD C 64
*       ***************
PRESSP  EQU $F817
SEARCH  EQU $F5A9
FOUNL   EQU $F1CF
TEAT    EQU $FFD2
LOSPED  EQU 16
HISPED  EQU 79
SPEED   EQU $DD04
BETRIB  EQU $F4B8
*       ***************
*       READ BIT
*       ***************
BIT     LDA $DD00
        AND #$0
        BEQ BIT
        LDA $DD00
        AND #$04
        CMP $58
        BEQ REINS
        CLC
REINS   STA $58
        ROR $57
        LDA $57
        BPL FLAN
        NC $60
        BNE FLAN
        NC $6
FLAN    LDA $DD00
        AND #04
        CMP $58
        BEQ FLAN
        STA $58
        LDA #STW
        STA TSTART
        LDA $57
        RTS
*       ***************
```

bst

Produkte für den

Commodore CBM-64

MODULE

Forth	198,–
Super MON	139,–
Super AID	149,–
Grafik Modul	179,

SOFTWARE

A-Calc (Disk/Cas.)	136,–
Wordpro 3 + / 64	285,–
Home Manager (Disk/Cas.)	126,–
Super Base 64	120,–
Sprite Editor 64 +	49,–
Grafik aus 64er (Disk/Cas.)	54,–
Compactor	59,–
Music Pen	49,–

SPIELE

Golf 64 (neu!)	49,–
Super Cobra Trooper (neu!)	49,–

HARDWARE

Light Pen	85,–
Sprite Pen	159,–
IEEE 488	228,–
5fach Modul Steckplatz	198,–
ROM Board	98,–
Joy Stick "Radiant"	90,–

BÜCHER

Programmers Ref. Guide	75,–
Systemhandbuch	74,
Assemblerkurs f. Anf.	38,–
Getting the most out of the 64 (Jim Butterfield u.a.)	54,–
64 Exposed	45,–

bst computronic
Burgstr. 126d
6000 Frankfurt 60

Tel.: 0611/453857 ** neues Info gegen 2,– DM Briefmarken*

Für den Computer zu Hause ein Möbelstück, das in jede Wohnung paßt.

Nur unser Computertisch bietet diese Vorzüge und Möglichkeiten:

1. Geräte verschließbar
2. Geräte auf stabilen Auszügen herausziehbar
3. kein lästiges Auf- und Abbauen, sofortige Einsatzmöglichkeit des Computers
4. Auszugboden für Drucker mit Problemlösung für Papiereinzug und Papierausritt
5. fahrbar und mit Steckdosenleiste

Farben: Weiß und Braun

Ausführungen
1 wie Abbildung
2 oder mit 2 Glastüren

Preis: Ausf. 1 **448,— DM** Ausf. 2 **470, DM**

Lieferung frei Haus per Nachnahme. Maße: 90/80/50 cm (H/B/T)

Bezugsquelle:
ESH-Hande sagentur, Am Flutgraben 2, 5239 Hirtscheid

Floppy Disk Laufwerke

Firma / Modell	TEAC neue Bauhöhe 5¼					TEAC 3½	BASF 5¼		BASF 8"
	55B	55B	56B	56F	56G	30A	6128	6138	8116
Seiten/Köpfe	5	5	6	5	5	3	5	5	6
Kapazität unformatiert KB	250	500	500	000	1000	250	500	000	000
Anzahl der Köpfe		2			2		2	2	2
Anzahl Spuren pro Seite	40			80		40	80		77
Preise inclusive MwSt	640	780	750	890	1040	498	686	795	1135

Drucker: **MANNESMANNTALLY MT80** mit 7 Zeichensätzen, Linien- und Blockgrafik, direkte Nadelansteuerung, wegoptimierter bidirektionaler Druck und Satzbildest. Centronics-Schnittstelle (8 Bit parallel) **nur 980 DM incl. MwSt.**

Lasar Ibe Proficomputer mit 2 CPUs (Z80 und 6502) und 64 KB RAM auf dem Board. Tastatur mit 10er Block (Tasten sind mit 2 Funktionen belegt). Schaltnetzteil mit 7,5 A. Diesen PROFI apple-kompatiblen und CP/M-fähigen Computer erhalten Sie für **1490 DM**

Ferner liefern wir: Winchester-Laufwerke (DAS™)
Wechsel-Winchester (DRI)
Einplatinen-Computer (Doppeleuropakarte) sowie reichhaltiges FDV-Zubehör

Alle Preise inclusive Mehrwertsteuer!

Gerhard Siemens Micro-Computer Service
Lenbachstr. 115, 7000 Stuttgart 1, Tel. (07 11) 85 90 88

MICROCOMPUTER

ATAR 600XL
ATAR 800XL

MÜNZENLOHER GMBH

Für dieses Computersystem gibt es bereits heute über 2000 Programme!

Wir sind autorisierter Händler für die gesamte ATARI-Computer-Palette. Guter Geräteservice vorhanden. Groß-Servicestelle von Atari in nächster Nähe.

Die neue SUPERPALETTE von ATARI

ATARI 800XL 64K RAM, 24K ROM, mit ATARI-BASIC, Netzgerät, dt. Dokumentation 549,– DM

ATARI 64 MODUL Speichererweiterung für ATARI 600XL 349,– DM

Technische Datenwelt für

ATARI 800XL 64K RAM, mit ATARI-Basic, Netzgerät, Beschreibung 899,– DM

ATARI 1050 Diskettenstation 998, DM

Lernset 1010 incl. Recorder, 2 Lernprogr. komplett mit Anschlußkabel, Netzteil, Kabel 249,–

ATARI 1027 Drucker 899,– DM
Schönschreibdrucker mit Interface u. Kabel

ATARI 1025 Matrixdrucker 1 299,– DM
mit Kabel, Netzteil, Interface

ATARI 1020 Farbdrucker 799,– DM
Dieser Drucker ermöglicht Superfarbgraphik, incl. Interface, Kabel, Netzgerät, Progr.-Cassette

Wir führen die gesamte
EPSON-Drucker-Palette
Crack-Ball: schnelles präzises Zeichnen 179,–

Monitore

BMC-BM-12-EN grün, 2 × 20 MHz 398,
BMC-BM-12-DV, wie oben 4 9,
Farbmonitor Sanyo CD 3185 mit Grafikschnittst. 899,
Farbmonitor Sharp DV 1400 6 × 36 cm Bild, Fernbed., Video u. VHF-Eing. 949,
Farbmonitor Sharp DV 1601 8" 42 cm Bild, Fernbed., Video u. VHF-Eing. 148

Staubschutzhauben

Formschön, Maßgeschneidert, Jeweils

Atari 400	39	Atari 800XL	25
Atari 800	39	Atari 800X	25
Atari 810 Disk	29,–	Atari 050 Disk	29,–
Atari 410 Cass.	29	Atari 1010 Cass.	29,–
EPSON Drucker MX 80/82			39,–
EPSON Drucker RX 80/FX 80			39
EPSON Drucker MX 100/FX 100			49,–

Drucker-Interface

Neues, intelligentes MPP-50 mit eingebaut. Prozessor, Kabel und Stecker, auf- und aufrüstbar, Textverarbeitungs-Filemanager, lauffähig Software auch Grafik möglich 395.

Neues billiges Interface für ATARI 248

Recorder Interface für ATARI 95,–

32K RAM Board ATARI 800 175,–

48K RAM Board ATARI 400 273,–

64K RAM Board ATARI 600 XL 298.

Das neueste von der Firma DSS
Super Software mit SuperCartridge!

BASIC XL 395 DM
Ein neues, verbessertes BASIC, das viele Zusatzfunktionen

ACTION 395,– DM
Die neue, superschnelle Computersprache, ähnlich wie FORTH

MAC/65 395,– DM
Ein Supermakroassembler, Edit, Assembler, und Debug-Quick

Weitere interessante Bücher für ATARI

ATARI BASIC (deutsch)
Das ideale Buch für den Computer-Neuling mit vielen Programmbeispielen 39,– DM

Das große Spielebuch für ATARI 600/800XL
Programme, Tips u. Tricks 29,90 DM

Mein ATARI-Computer 58, DM

First Book of ATARI	55 DM
Second Book of ATARI	55,– DM
Third Book of ATARI	65 DM
First Book of ATARI Graphics	55 DM
First of ATARI Games	55 DM
Mapping the ATARI	58 DM
Inside ATARI DOS	95,– DM
The ATARI BASIC Sourcebook	65 DM
Machine Language for Beginners	40 DM
Home Energy Applications	58 DM
First Book of Robots & Computers	9 DM

Tölzer Straße 5
D-8150 Holzkirchen / Obb.
Telefon: (0 80 24) 18 14
Geräteben., Computersysteme, Software
Lieferung per NN od. Vorkasse auf Postscheck Ktn. 2845 56-807 München od. Euroscheck.

NEJ ★ NEJ ★ NEJ
für SHARP 700 Serie

Sonderangebot
SHARP 711 mit Assembler, Pascal, weiteren Spielprogrammen 798, DM
SHARP 721 mit Recorder 898,– DM
SHARP MZ-731 1 395,– DM
Printer-Interface MZ 7IP 355, DM
Floppy-Interface MZ7-FIB 595,– DM
Floppy-Basic-Interpreter MZ-7FBAS 149,–
Single-Floppy-Drive-MZ-7SFL 1 895,– DM
Doppel-Floppy-Drive MZ 7DFL 2.300,– DM
Farbschönes **SHARP-Monitor MZ-1D16** RGB-Eingang für scharfes Farbbild 448,–
PCG-Grafiksystem Modul 398,– DM

Software für SHARP MZ 700

Lagerprogramm-MZ-700 (C) 199,50 DM
Programm für verwaltet 500 Artikel

Lager & Rechnung MZ 700 (C) 199,50 DM
Lager- u. Rechn.-Progr. div. Kundenadr.-Eing.

Schreibdruck MZ-700 (C) 199,50 DM
Div. Adress- u. Rechnungsangabe, Anfrich

Adressenverwaltung MZ-700 (C) 100,50 DM

Warenstatistik MZ-700 (C) 199,50 DM
Mit 30 Warengruppen pro m. Kalkulationsprogr.

Terminverwaltung MZ 700 (C) 199,50 DM
universell einsetzbares Programm f. Verw.

Info-Datei MZ-700 (C) 199,50 DM
Informationen werden erfaßt, beim Suchlauf nach verschiedene Suchkriterien aufgelistet

Fakturier Automat MZ-700 (C) 199,50 DM
Programm für komplette Rechnungsschreibung m. div. Kunden und diversen Artikeln

Mathematik MZ 700 (C) 199,50 DM
Statik (1) Durchlaufträger (C) 648, DM
Statik (2) Rechteckplatte (C) 342,– DM
Statik (3) Stabliste (C) 456,– DM
Statik (4) Pfahlplatten (C) 912,– DM
Statik (5) Berechnung (C) 613,– DM
Wohnung & Grafik (C) 199,50 DM
Bildschirmschirm, 2 Ist, Grafik-Programm

Convert MZ-80/A to MZ-700 (C) 199,50 DM
Mit diesem Programm kann man Programme von MZ-80/A auf den MZ 700

Weitere umfangreiche Diskettenversionen für den SHARP MZ 700, für 1 oder 2 Laufwerke

Kunden/Adressen-Programm	298,40 DM
Fakturierprogramm	298,40 DM
Lager-Programm	298,40 DM
Mahnwesen	298,40 DM
Lohnverwaltung	298,40 DM
Statistik	298,40 DM

Über 100 Spielprogramme zwischen 20, und 100,– DM stehen f. d. SHARP zur Verfügung.

Pascal 700 185,– DM
Real-Interpreter, Satellite m. Bildschirm-Editor

Real-BASICCOMPILER 160,– DM
BASIC-Programme bis zu 50 mal schneller

6502 Betriebssystem 100, DM
Mit Bef. d. 6502 a. Ihrem MZ 700 verarbeiten

FORTRAN REAL COMPILER II 85,– DM
Sie erzeugen nach Compilierung ein reines Maschinenprogr., das bis zu 10 mal schneller ist

SUPERDISASSEMBLER 25,– DM
eignet sich zum Ändern, Dokumentieren und Schreiben von komplexen Programmen

Erweitertes BASIC 700 00,– DM
noch zusätzlich IF, THEN-ELSE, WHILE, WEND, REPEAT, UNTIL, 2 K

Deutsches S-Basic 40,– DM
Dt. Befehle direkt von der Tastatur

AS700 Assembler / Editor 129,– DM
EM-700 Erweiterter Monitor 75,– DM
Daten-Bank DPB-701+ 185,– DM
Speicht Karteikarten, Adreßkarteien usw. 500 Adressen oder 300 Artikel

700-Kundenverwaltung 100, DM
Verw. 400 Kunden m. Adr. u. Konten

700-Miritext 100,– DM
Alle Schriftarten, Farben u. Grafikfunktionen in einem Textprogramm

700-Tortengrafik 50,– DM
700-Kurvendiskussion 30,– DM
TR-700 Taschenrechner 50,– DM
Bedienbar wie ein wissenschaftl. Taschenrechner

Wecker-700 30,– DM
Weckt Sie nicht mit angenehmer Melodie

SuperTape-Komfort für den ZX 81

Andreas Stiller

Die im vorigen Heft vorgestellten SuperTape-Basisroutinen benötigen einen 'gefüllten' Parameter-Puffer, der ihnen alle notwendigen Informationen zur Verfügung stellt. Dies kann natürlich ein BASIC-Programm gewährleisten, das die gewünschten Parameter in den Pufferbereich 'POKE'. Komfortabler ist aber das hier vorgestellte Maschinenprogramm, das überdies einen SuperTape-Kaltstart erlaubt.

Die Bedienungsbefehle beanspruchen nur eine BASIC-Zeile und können sowohl direkt als auch aus dem Programm heraus angesprochen werden. Sie entsprechen also in ihrer Handhabung den Standardbefehlen. Um allerdings der gut funktionierenden Sinclair Syntaxkontrolle zu entkommen, sind sie in einen String gepackt, der mit dem Aufruf

```
PRINT STR$ USR ZZ
Befehlsstring'
```

abgearbeitet wird (ZZ soll die Aufrufadresse 31415 enthalten). Der String kann auch in einer Stringvariablen enthalten sein.

Die Befehle haben dabei folgende Struktur

```
'MODE,NAME,TYP,
START,ENDE
```

Der Mode kennzeichnet die Aufgabe

S für SAVE mit 3600 Bd
Q für QUICKSAVE mit 7200 Bd
L für LOAD
V für VERIFY (nur für Hexfiles)

Falls Sie wünschen, den nun folgenden Namen (bis zu zwölf Zeichen) und den Typ (bis zu drei Zeichen) in ASCII auszugeben, können Sie dies durch ein angehängtes U (also 'SU' beziehungsweise 'QU') anzeigen. Schließlich kann Mode auch durch ein 'N' ergänzt werden, was die Bildschirmausgabe der Parameter verhindert — zum Beispiel, um einen geretteten Bildschirm nicht zu überblenden.

Der Name sollte die Zeichen

, , , * ?

nicht beinhalten, da diese als Trenn- oder Jokersymbole interpretiert werden.

Der Typ kennzeichnet die Art des zu übertragenden Datenblocks (File). Die Typ-Bezeichnung kann man frei wählen, allerdings gibt es einige Standardtypen, die das Programm erkennt, und woraufhin es spezielle Routinen anspringt.

Der Typ BAS bedeutet ein komplettes BASIC Programm, mit Systemvariablen, Programm, Bildschirm und Variablenfeld. Daher 'weiß' der Rechner, daß die Startadresse 4009h beträgt und und daß die Systemvariable E-Line auf das Ende zeigt.

Eine Besonderheit stellt der Typ KAL dar. Hierdurch wird der Rechner veranlaßt, ein Kaltladeprogramm auszugeben. Im 'kalten' Zustand also nach dem Einschalten, kennt der Rechner ja noch keine Programme, außer seinen ROM-Routinen. Somit müssen die SuperTape-Laderoutinen auch erst einmal geladen werden. Das kann allerdings nur mit dem normalen Sinclair-Verfahren geschehen. Leider kennt der ZX 81 keine speziellen Ladebefehle für Maschinenprogramme. Diese werden üblicherweise in REM Statements untergebracht, von wo aus sie dann ein Verschiebeprogramm in den gewünschten Adreßbereich bringen kann.

Das hier vorgestellte Kaltstartprogramm übernimmt diese Aufgabe, indem es

erst die SuperTape-Laderoutine lädt — ohne den Bildschirm unnötigerweise mitzuladen —,

RAMTOP und den Stackpointer neu setzt, um den darüberliegenden Adreßbereich zu schützen,

dann auf SuperTape umschaltet und die restlichen SuperTape-Routinen und eventuell eigene Maschinenprogramme in diesen Adreßbereich lädt,

und schließlich das BASIC-Programm — natürlich auch in SuperTape — vom Band liest.

Diese letzten beiden Blöcke folgen also bei der Ausgabe dem Kaltstartprogramm. Bei dieser Aufeinanderfolge der unterschiedlichen Kassettenverfahren wird der Vorteil von SuperTape deutlich vor Augen — und vor Ohren — geführt. Für das Kaltladeprogramm (circa ½ K) braucht der ZX 81 fast genauso lang wie für die Übertragung des gesamten Restes des 16K-Speichers mit SuperTape bei 7200 Bd (rund 17 s).

Während die File-Typen BAS und KAL keine weiteren Adreßangaben benötigen, müssen Sie beim Retten von Hexfiles: Typ HEX, sowohl die Start- als auch die Endadresse eingeben. Beim Laden können Sie eine Startadresse vorgeben, so daß der Datenblock in einen beliebigen Adreßbereich geladen werden kann. Auch beim BAS-Typ ist solch eine Vorgabe möglich, die den Standardwert übersteuert. Das ist sinnvoll, wenn zum Beispiel BASIC Programme von anderen Rechnern geladen werden sollen, die die gleiche Typbezeichnung benutzen. Der ZX 81 braucht dann aber noch die entsprechenden Übersetzungsprogramme, um das Fremd-BASIC verstehen zu können.

In der Typcode-Tabelle ab Zeile 2040 des Listings sind noch einige Plätze zur freien Verfügung. Hier können Sie hinter den drei Bytes für den Typ die Adresse (lo,hi) eigener Unterprogramme einbringen, zum Beispiel für das Zusammenfügen von Programmen und/oder Daten, ASCII-Umformung des ganzen Datenblocks und so weiter.

Die Eingabe der Adressen kann — und sollte — im Hexcode erfolgen. Günstiger als ein angehängtes 'h' erschien dem Autor ein vorangehendes '$' — in Anlehnung an die Assembler der 6500-Serie — zur Kennzeichnung einer Hexadezimalzahl. Ohne dieses vorangestellte '$' interpretiert der Rechner die Adresse — wie üblich — dezimal.

Mehrere Files können unter gleichen Namen aber eventuell verschiedenem Typ in dem Befehlsstring angesprochen werden, wobei der Schrägstrich '/' als Trennungszeichen dient. Beispiel:

```
'S,SUPER BAS/
HEX,$7A00,$7B00
HEX,$7B40,$7B50
```

Die Jokersymbole dienen dazu, beim Laden entweder ein Zeichen ('?') oder den ganzen Rest ('*') eines Namens oder Typs zu überlesen.

Beispiel:

```
'L,* * * * '* *
```

liest die nächsten drei Files, 'komme, was da wolle'.

Die Ladekontrolle

Kein Kontrollämpchen ist erforderlich, um anzuzeigen, ob

beim Laden alles mit rechten Dingen zugegangen ist. Die Routine LDSCO überwacht den Ladevorgang und gibt während der Ladepausen und beim Überlesen falscher Blöcke ihre Meldungen über den Bildschirm aus. Da der ZX 81 aber nicht gleichzeitig laden und Display-Funktionen verrichten kann, schaltet sie sofort wieder in den FAST Mode, sobald sich am EAR-Eingang etwas rührt. Um allerdings falsche Blöcke überlesen zu können, muß sie vorher eine kleine Pause von einigen Millisekunden erkannt haben.

Bei einem falschen Block erscheint ein 'B' vor dem Namen und den restlichen Parametern. Die Routine sucht dann so lange weiter, bis sie entweder den richtigen Block gefunden hat, oder bis sie mit BREAK gestoppt wird. Ein Prüfsummenfehler wird mit 'F' markiert und ein Verify-Fehler mit '<' und daraufhin mit Meldung 'F' abgebrochen. Nach einem korrekten Ladevorgang bleibt das erste Feld leer und LDSCO gibt die Kontrolle an das aufrufende Hauptprogramm zurück, das so lange weiterläuft, bis der String abgearbeitet ist.

Ein 'A' hinter dem Typ signalisiert den ASCII-Code und ein 'Q' die Baudrate von 7200 für den Datenblock. Dann schließen sich die Startadresse und Blocklänge (hexadezimal!) an.

Grundsätzlich läßt sich jeder LOAD/SAVE-Vorgang mit BREAK abbrechen. Nur während des Kaltstartprogramms solange das übliche Sinclair-Geräusch zu hören ist, führt ein BREAK normalerweise zum Absturz.

Ein-/Ausgabe-Utilities

Die folgenden Utilities lassen sich auch gut für eigene Maschinenprogramme nutzen.

RDHAD liest die durch CHADD angezeigte hexadezimale Adresse,

RDDAD macht das gleiche mit einer dezimal eingegebenen Adresse,

RDADR überprüft, ob die Eingabe hexadezimal (mit vorangehendem $) oder dezimal erfolgt ist,

PRCHA bringt ein Zeichen vom Akkumulator auf den Bildschirm, und zwar so, daß kein System-Crash daraus folgen kann,

PRHAD zeigt den Inhalt der durch HL adressierten Speicherzelle hexadezimal an.

STRAT schließlich setzt RAMTOP auf den durch NRAMT vorgegebenen Wert und verändert entsprechend den Stackpointer und ERR-SP. Die umständliche Prozedur anstelle NEW einen Adreßbereich zu schützen, löscht ja unglücklicherweise den ganzen sonstigen Speicherbereich.

Die Eingabe des Hexcodes erfolgt, wenn Sie keinen Assembler Ihr eigen nennen können — am besten wieder mit Hilfe des Mikroassemblers (siehe c't 4/84, Seite 23), der ja auch schon die SuperTape-Basisroutinen recht zügig einzutippen erlaubte. Um den gewählten Speicherbereich zu schützen, sollten Sie zuerst POKE 16389,122 und NEW eingeben.

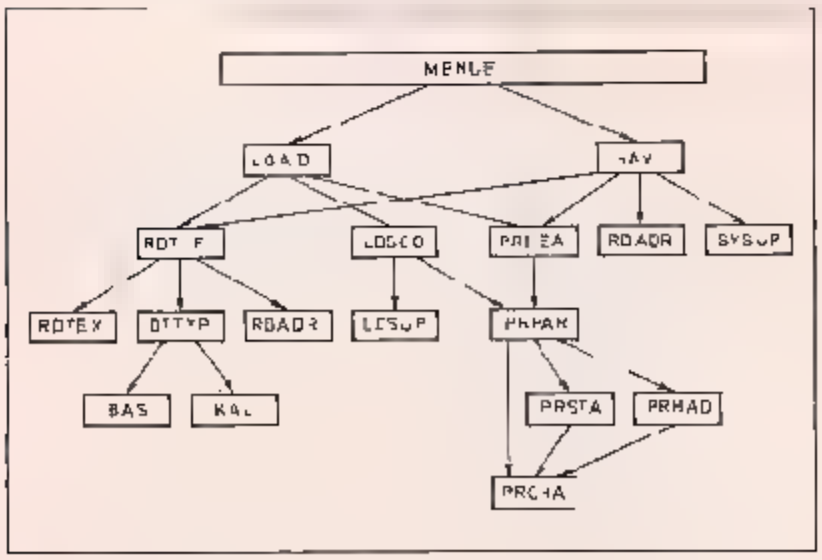


Bild 1 gibt einen Überblick über die Hierarchie der Ein-/Ausgaberoutinen

```
                 0010                    "**********"
7AB0             0020          RG        7AB0H
7FCC             0030 ZFLAG    EQU       7FCCH
7FCD             0040 BUFAT    EQU       7FCDH
7FCE             0050 NONAM    EQU       7FCEH
7FD9             0060 SVSL     EQU       7FD9H
7FDB             0070 SVTOP    EQU       7FDBH
7FDE             0080 SVFLA    EQU       7FDEH
7FDF             0090 SVSTA    EQU       7FDFH
FE               0100 SVLEN    EQU       7FEH
7FF2             0110 LDNAM    EQU       7FF2H
7FF4             0120 LDTYP    EQU       7FF4H
7FF7             0130 LDFLA    EQU       7FF7H
7FF8             0140 LDSTA    EQU       7FF8H
7FFA             0150 LDLEN    EQU       7FFAH
7FFF             0160 LDEND    EQU       7FFFH
4021             0170 MODE     EQU       4021H
                 0180
DBAD             0190 SVBUF    EQU       7DBAD
7E54             0200 LDSUP    EQU       7E54H
7F73             0210 ZAASC    EQU       7F73H
7F89             0220 ASCZX    EQU       7F89H
                 0230
0207             0240 DAUER    EQU       0207H
02E7             0250 RFAST    EQU       02E7H
03EE             0260 SVLXB    EQU       03EEH
0F23             0270 FAST     EQU       0F23H
0F55             0280 EXPRN    EQU       0F55H
13F8             0290 STRAD    EQU       13F8H
40FA             0300 CHADD    EQU       40FAH
40D4             0310 CHNE     EQU       40D4H
402A             0320 NMTLA    EQU       402AH
4004             0330 RAMT     EQU       4004H
4002             0340 ERRSP    EQU       4002H
7900             0350 NRAMT    EQU       7900H
                 0360                    "MENUE"
7ABD CDE702      0370          CALL      KFAST
7AC3 E7          0380          RST       20H
7AC4 CD550F      0390          CALL      EXPRN
7AC7 CDFE13      0400          CALL      STRAD
7ACA ED53FA40    0410          LD        (CHADD),DE
7ACE DF          0420          RST       18H
7ACF 3221 40     0430          LD        (MODE),A
                 0440                    "(MODE=  Zeichen"
7AD2 21CC7F      0450          LD        HL,ZFLAG
7AD5 3640        0460          LD        (HL),40H
7AD7 E7          0470 NXCH     RST       20H
7AD8 21CC7F      0480          LD        HL,ZFLAG
7ADB FE3A        0490          CP        3AH
7ADD 2004        0500          JR        NZ,NOT1
7ADF 2BB6        0510          RES       6,(HL)
                 0520                    "L  ASC f. Umkehrung
7AE1 18F4        0530          JR        NXTCH
7AE3 FE33        0540 NOT1     CP        33H
7AE5 2004        0550          JR        NZ,NOT2N
                 0560                    "Nur ke n D sp ay
7AE7 CBE6        0570          SET       6,(HL)
7AE9 18EC        0580          JR        NXTCH
7AEB FE41        0590 NOT2N    CP        41H
7AED 2024        0600          JR        NZ,ERVAL
                 0610                    "Komma  t genau
7AEF 06FF        0620          LD        B,0FFH
7AF1 11CE7F      0630          LD        DE,NONAM
7AF4 CD9F        0640          CALL      RDTEX
                 0650                    "best mit Name"
7AF7 DF          0660          RST       18H
7AF8 FE19        0670          CP        19H
                 0680                    "Punkt 2, Trennz "
7AFA 20D         0690          JR        NZ,ERVAL
7AFC 11          0700          LD        DE,A
7AFD 3A21 40     0710 NXTTP    LD        A,(MODE)
7B00 21CC7F      0720          LD        HL,ZFLAG
                 0730                    "Sprung z  den"
                 0740                    "tehend unbekannt
7B03 FE33        0750          CP        33H
7B05 2810        0760          JR        Z,LOAD
7B07 FE38        0770          CP        38H
7B09 280A        0780          JR        Z,VER
7B0B FE36        0790          CP        36H
7B0D 28 3        0800          JR        Z,DLCK
7B0F FE38        0810          CP        38H
7B01 281a        0820          JR        Z,SAVE
7B03 DF          0830 ERROR    RST       8
7B04 0B          0840          DEFB      0BH
7B05 CBCE        0850 ERR      SET       1,(HL)
7B07 CD5A7B      0860 LOAD     CALL      RDTYP
                 0870                    "Des   Typ
7B0A CDBE7C      0880          CALL      PRHEA
                 0890                    "Param  Ausgabe
7B0D CD3C 0      0900          CALL      LDSCO
                 0910                    "Ladekontrolle
7B10 DF          0920 CKEND    RST       8H
7B11 FE 8        0930          CP        8H
7B13 28D8        0940          JR        Z,NXTTP
                 0950                    "Bei  we  er
7B15 DF          0960          RST       8
7B16 FF          0970          DEFB      0FFH
7B17 CBFE        0980 DLCK     SET       7,(HL)
                 0990                    "Flag fuer 7200 Bd"
7B19 BC6         1000 SAVE     SET       6,(HL)
7B1B CD5A7B      1010          CALL      RDTYP
                 1020                    "bei  Typ+Start+Ad "
7B1E DF          1030          RST       8H
7B1F FE A        1040          CP        AH
```

```
7B21 20BA      1050          JR   NZ,SKADR
               1060               "Komma + Endadr "
7B23 E7        1070          RST  20H
7B24 CDF7 7D   1080          CALL RDHOR
               1090 ;             'decod. Adresse'
7B27 2ADF7F    1100          LD   HL,(SVSTA)
7B2A CDC27B    1110          CALL DTLEN
7B2D 2ECD7F    1120 SKADR    LD   HL,(FLAG)
7B30 CBF6      1130          SET  6,(HL)
7B32 20BD      1140          JR   NZ,NOASC
               1150               ASCII-Jmwand
7B34 11CE7F    1160          LD   DE,SVNAM
7B37 06 0      1170          LD   B,0BH
7B39 1A        1180 SVASC    LD   A,(DE)
7B3A CD37FF    1190          CALL ZXASC
7B3D 12        1200          LD   (DE),A
7B3E 13        1210          INC  DE
7B3F 10FB      1220          DJNZ SVASC
7B41 CBA6      1230 NOASC    SET  4,(HL)
               1240 ;             ... fuer Kassettenstar
7B43 CBA6      1250          RES  4,(HL)
7B45 CD2E0C    1260          CALL NZSVKAL
7B48 0100B0    1270          LD   BC,B000H
7B4B 0B        1280 PAUSE    DEC  BC
7B4C 78        1290          LD   A,B
7B4D B1        1300          OR   C
7B4E 20FB      1310          JR   NZ,PAUSE
7B50 0603      1320          LD   D,03H
7B52 CDBE7D    1330          CALL PRMGA
               1340               "Param.-ausgabe
7B55 CDA07D    1350          CALL SVSUP
               1360               "Supersave"
7B58 18B6      1370          JR   CKEND
               1380               "Test auf Ende"
               1390               ************
               1400 ;             "...ept Typ"
7B5A 0603      1410 RDTYP    LD   B,03H
7B5C 11 87F    1420          LD   DE,SVTYP
7B5F CD7B7C    1430          CALL RDTEX
7B62 CD2B7B    1440          CALL DTLEN
7B65 1600      1450          LD   D,00
7B67 DF        1460          RST  18H
7B68 FE1A      1470          CP   1AH
7B6A C0        1480          RET  NZ
               1490               "Kommaabfrage"
               1500 ;             "Start-adresse"
7B6B E7        1510          RST  20H
7B6C CDF7 7D   1520          CALL RDHOR
7B6F ED53DF7F  1530          LD   (SVSTA),DE
7B73 2ECD7F    1540          LD   HL,(FLAG)
7B76 CBF6      1550          SET  2,(HL)
7B78 [illegible]  1560       LD   [illegible]
7B7A C9        1570          RET
               1580               ************
               1590 ;             "best. Adresse
               1600               +tuer Typ"
7B7B 0E06      1610 DTTYP    LD   C,06H
7B7D 11BF7F    1620          LD   DE,SVTYP
7B80 21B07B    1630          LD   HL,TYTAB
7B83 D5        1640 NXTTW    PUSH DE
7B84 0602      1650          LD   B,02H
7B86 1A        1660 NXTTC    LD   A,(DE)
7B87 BE        1670          CP   (HL)
               1680 ;             "Zeichen in Tabelle?"
7B88 23        1690          INC  HL
               1700               "nein, nechster Typ"
7B89 20[illegible]            JR   NZ,UNGL
               1710 ;             "ja, es ist naechstes"
               1720               "Zeichen"
7B8B [illegible]  1740       INC  DE
7B8C 10F8      1750          DJNZ NXTTC
               1760               "Typ erkannt"
7B8E D1        1770          POP  DE
7B8F 7E        1780          LD   A,(DE)
7B90 23        1790          INC  HL
7B91 56        1800          LD   D,(HL)
7B92 EB        1810          EX   DE,HL
               1820               "HL = Behandlungsadr"
7B93 E9        1830          JP   (HL)
7B94 21[illegible]            INCL INC  HL
7B95 10FD      1850          DJNZ UNGL
7B97 23        1860          INC  HL
7B98 0D        1870          DEC  C
7B99 D1        1880          POP  DE
7B9A 20E7      1890          JR   NZ,NXTTW
               1900               "nicht gefunden"
7B9C C9        1910          RET
               1920               "***********"
               1930               "Tastatur-abfrage"
7B9D 27        1940 TAB      DEFB 27H
7B9E 24        1950          DEFB 24H
7B9F 3E        1960          DEFB 3EH
7BA0 BE7B      1970          DEFW BE7BH
7BA2 [illegible]  1980       DEFB [illegible]
7BA3 [illegible]  1990       DEFB [illegible]
7BA4 [illegible]  2000       DEFB [illegible]
7BA5 [illegible]  2010       DEFB 3[illegible]H
7BA6 [illegible]  2020       DEFW [illegible]
               2030               [illegible]
               2040               "[illegible]"
               2050               [illegible]
               2060 ;             "***********"
               2070               "Tab. BAS"
7BB8 [illegible]  2080 BAS    LD   HL,4019H
```

```
7BBE ED5B1440  2090           LD   DE,(ELINE)
               2100 ;             "**********"
               2110               "best. Startadr"
               2120               "zum Laenge"
7BC2 22DF7F    2130 DTLEN    LD   (SVSTA),HL
7BC5 EB        2140          EX   HL,DE
7BC6 A7        2150          AND  A
7BC7 ED52      2160          SBC  HL,DE
7BC9 22E17F    2170          LD   (SVLEN),HL
7BCC C9        2180          RET
               2190 ;             "Tape KAL"
7BCD 210079    2200 KAL      LD   HL,NRAMT
7BD0 11547E    2210          LD   DE,LDSUP
7BD3 CDC27B    2220          CALL DTLEN
               2230 ;             "setzt Param. fuer"
               2240               "Masch.-Progs ab NRAMT"
7BD6 2ECD7F    2250          LD   HL,(FLAG)
7BD9 CBE6      2260          SET  4,(HL)
               2270 ;             "Kassett.-Flag ein"
7BDB 2A5C7B    2280          LD   HL,CHBAS
7BDE 221640    2290          LD   (CHADD),HL
               2300               "danach TypeBAS"
7BE1 C9        2310          RET
7BE2 1B        2320 CHBAS    DEFB 1BH
7BE3 37        2330          DEFB 37H
7BE4 26        2340          DEFB 26H
7BE5 38        2350          DEFB 38H
7BE6 0B        2360          DEFB 0BH
               2370               "**********"
               2380 ;             "ausgesend. BASIC"
               2390               "de-[illegible]"
7BE7 0001      2400 LDKAL    DEFW 0001H
7BE9 0000      2410          DEFW 0000H
7BEB F5D4      2420          DEFW 0D4F5H
7BED 1D22      2430          DEFW 221DH
7BEF 2020      2440          DEFW 2020H
7BF1 257E      2450          DEFW 7E25H
7BF3 8F01      2460          DEFW 018FH
7BF5 4A00      2470          DEFW 004AH
7BF7 0076      2480          DEFW 7600H
               2490               "setzt neues RAMTOP"
7BF9 D1        2500 SRST     POP  DE
7BFA 2100 79   2510          LD   HL,NRAMT
7BFD 22C410    2520          LD   (RAMT),HL
7C00 F9        2530          LD   SP,HL
7C01 210D3C    2540          LD   HL,3C0D
7C04 E5        2550          PUSH HL
7C05 21[illegible]            LD   HL,0675[illegible]
7C08 E5        2560          PUSH HL
7C09 E[illegible]3D240        LD   (ERRSP),[illegible]
7C0D D5        2580          PUSH DE
7C0E C9        2590          RET
               2600               "versch. best. LDSUP"
7C0F CD8F4C    2610          CALL 4C8FH
7C12 2144C     2620          LD   HL,4C44H
7C15 11547E    2630          LD   DE,LDSUP
7C18 01[illegible]            LD   BC,[illegible]ACH
7C1B EDB0      2650          LDIR
7C1D CD547E    2660          CALL LDSUP
               2670               "Saedt Masch.-Progs"
7C20 3E3[illegible]           LD   A,[illegible]H
7C22 32214[illegible]         LD   (MODE),A
7C25 2[illegible]             LD   HL,(CHADD)
7C28 22 64[illegible]         LD   (CHADD),HL
               2720 ;             "Saedt BAS.-C"
7C2B C3ED7A    2730          JP   NXTYP
               2740 ;             "*********"
               2750               "Save Super-Vad"
               2760 ;             "im ZX-Verfahren"
7C2E CD230F    2770 SVKAL    CALL FAST
               2780 ;             "ELINE und NXTLN"
               2790               "werden neu gesetzt"
7C31 2A2940    2800          LD   HL,(NXTLN)
7C34 E5        2810          PUSH HL
7C35 21D040    2820          LD   HL,40D0H
7C38 22294[illegible]         LD   (NXTLN),HL
7C3B 2A 440    2840          LD   HL,(ELINE)
7C3E E5        2850          PUSH HL
7C3F 21D042    2860          LD   HL,42D0H
7C42 22 440    2870          LD   (ELINE),HL
7C45 2A97F     2880          LD   HL,(SVSL)
7C48 [illegible]              [illegible],HL
               2900               "Namensausgabe"
7C4A 21 E7F    2910          LD   HL,SVNAM
7C4D 010C00    2920          LD   BC,000CH
7C50 CD87D     2930          CALL SVZX
               2940 ;             "S.-Param.,-Ausgabe"
7C53 21094[illegible]         LD   HL,4009H
7C56 01[illegible]            LD   BC,004H
7C59 CD87D     2970          CALL SVZX
               2980               "Kassett.-Prog. Aus."
7C5C 21E[illegible]           LD   HL,LDKAL
7C5F 01[illegible]            LD   BC,004[illegible]H
7C62 CD8[illegible]           CALL SV[illegible]
               3020               "Code-Prog. Ausg."
7C65 21547E    3030          LD   HL,LDSUP
7C68 01AE0     3040          LD   BC,0[illegible]EH
7C6B CD8[illegible]           CALL SV[illegible]
               3060               "Rueckseitenausg."
               3070               "ELINE und NXTLN"
7C6E E[illegible]             [illegible] HL
7C6F 22 440    3090          LD   (ELINE),HL
7C72 E[illegible]             POP  HL
```

```
7C73 [illegible]   3110          P    NXTLN  HL
7C76 C9            3120          RET
                   3130 ;             "**********"
                   3140               "  est Adresse"
7C77 CD0D          3150 RDADR CP      0D
7C79 28C9          3160       JR      Z,RDHA
7C7D CDC2[illegible]4 3170 RDDAD CALL [illegible]4D2H
7C7E CDA70E        3180       CALL    0EA7H
7C8[illegible] 50  3190       LD      D,B
7C82 59            3200       LD      E,C
7C83 C7            3210       RE
                   3220 ;             "**********"
7C84 E7            3230 RDHAD RST     20H
7C85 [illegible]1C000 3240    LD      DE,0003H
7C88 42            3250       LD      B,D
7C89 D61C          3260 NXTZ  SUB     1CH
7C8B FE10          3270       CP      10H
                   3280 ;             "Ret Fe  s  Nexz f "
7C8D D0            3290       RET     NC
7C8E EB            3300       EX      HL,DE
7C8F 29            3310       ADD     HL,HL
7C90 [illegible]   3320       ADD     HL,HL
7C91 29            3330       ADD     HL,HL
7C92 29            3340       ADD     HL,HL
7C93 4F            3350       LD      C,A
7C94 09            3360       ADD     HL,BC
7C95 EB            3370       EX      HL,DE
7C96 CD4900        3380       CALL    0049H
7C99 18EE          3390       JR      NXTZ,
                   3400               "**********"
7C9B CD4900        3420 RDTEX CALL    0049H
7C9E 04            3430       INC     B
7C9F FE1B          3440       CP      1BH
7CA1 [illegible]   3450       JR      C,SOND
7CA3 FE[illegible] 3460       CP      1CH
7CA5 38[illegible] 3470       JR      C,CLEAR
7CA7 FE0B          3480 SOND  CP      0BH
7CA9 38[illegible] 3490       JR      Z,CLEAR
7CAB FE40          3500       CP      40H
7CAD 30[illegible] 3510       JR      NC,CLEAR
7CAF 05            3520       DEC     B
7CB0 [illegible]   3530       JR      Z,RDTEX
7CB2 12            3540       LD      (DE),A
7CB3 13            3550       INC     DE
7CB4 05            3560       DEC     B
7CB5 18E4          3570       JR      RDTEX
7CB7 05            3580 CLEAR DEC     B
                   3590 ;             "füllt mit Spaces auf"
7CB8 C8            3600       RET     Z
7CB9 AF            3610       XOR     A
7CBA 12            3620       LD      (DE),A
7CBB 13            3630       INC     DE
7CBC 18F9          3640       JR      CLEAR
                   3650 ;             "**********"
                   3660 ;             "Ueberschr  "
7CBE 3A[illegible]7F 3670 PRHEA LD    A,(ZFLAG)
7CC[illegible] 5F  3680       LD      E,A
7CC2 E6C0          3690       AND     0C0H
7CC4 32[illegible]7F 3700     LD      (SVFLAG),A
7CC7 AF            3710       XOR     A
7CC8 32CD7F        3720       LD      (BORAT),A
7CCB CB5B          3730       BIT     3,E
7CCD C0            3740       RET     NZ
7CCE 3A2 40        3750       LD      A,(MODE)
7CD1 21[illegible]7F 3760     LD      HL,SVNAM
                   3770               "**********"
                   3780 ;             "Param  Disp a "
7CD4 CD0E7C        3790 PRPAR CALL    PRCHA
                   3800 ;             "pr nt Mode Feh er"
7CD7 AF            3810       XOR     A
7CD8 D7            3820       RST     10H
7CD9 06 0          3830       LD      B,10H
                   3840               "Pr nt Name Typ"
7CDB 7E            3850 PRNCH LD      A,(HL)
7CDC CB73          3860       BIT     6,E
7CDE CD83[illegible] 3870     CALL    Z,ASCII
7CE[illegible] CD0E7C 3880    CALL    PRCHA
7CE4 23            3890       INC     HL
7CE5 [illegible]0F4 3900      DJNZ    PRNCH
7CE7 AF            3910       XOR     A
7CE8 D7            3920       RST     10H
7CE9 [illegible]   3930       BIT     6,(HL)
7CEB 2002          3940       JR      NZ,NOA
7CED 3E26          3950       LD      A,26H
                   3960 ;             "ASCII  Pr     A"
7CEF D7            3970 NOA   RST     10H
7CF0 AF            3980       XOR     A
7CF1 [illegible]   3990       RST     10H
7CF2 CB7E          4000       BIT     7,(HL)
7CF4 2802          4010       JR      Z,NO=Q
7CF6 3E46          4020       LD      A,46H
                   4030               "Du ck Pr nt Q"
7CF8 D7            4040 NO=Q  RST     10H
7CF9 23            4050       INC     HL
7CFA CB47          4060       BIT     0,(HL)
                   4070               "Pr nt Adr   zw  S erre"
7CFC CC[illegible] 4080       CALL    Z,PPSTA
7CFF C4 67C        4090       CALL    NZ,PRHAD
7D02 CB4A          4100       BIT     1,(HL)
7D04 CC[illegible] 4110       CALL    Z,PPSTA
7D07 C4 67D        4120       CALL    NZ,PRHAD
7D0A 3E7E          4130       LD      A,7EH
```

```
7D0C D7            4140       RST     10H
                   4150 ;             "New  ire"
7D0D C9            4160       RET
                   4170               "**********"
                   4180 ;             "pr n  Zeichen
7D0E FE7A          4190 PRCHA CP      7AH
7D10 2802          4200       JR      Z,NONNL
7D12 E6BF          4210       AND     0BFH
7D14 [illegible]   4220 NONNL RST     10H
7D15 C9            4230       RET
                   4240               "**********"
                   4250 ;             "pr nt Hexadressa"
7D16 AF            4260 PRHAD XOR     A
7D17 D7            4270       RST     10H
7D18 7E            4280       LD      A,(HL)
7D19 F5            4290       PUSH    AF
7D1A 23            4300       INC     HL
7D1B 7F            4310       LD      A,A
7D1C CD27 7D       4320       CALL    PRBYT
7D1F F1            4330       POP     AF
7D20 23            4340       INC     HL
                   4350               "**********"
                   4360 ;             "pr nt Byte"
7D21 F5            4370 PRBYT PUSH    AF
7D22 E6F0          4380       AND     F0H
7D24 1F            4390       RRA
7D25 1F            4400       RRA
7D26 1F            4410       RRA
7D27 1F            4420       RRA
7D28 CDE307        4430       CALL    07EBH
7D2B F1            4440       POP     AF
7D2C E60F          4450       AND     0FH
7D2E C3EB07        4460       JP      07EBH
                   4470               "pr nt Stunde"
7D31 AF            4480 PRSTA XOR     A
7D32 D7            4490       RST     10H
7D33 0607          4500       LD      B,07H
7D35 3E 7          4510 NXTST LD      A,7FH
7D37 D7            4520       RST     10H
7D38 10FB          4530       DJNZ    NXTST
7D3A AF            4540       XOR     A
7D3B C9            4550       RET
                   4560               "**********"
                   4570 ;             "Tastenkontro le"
7D3C AF            4580 LDSCC XOR     A
7D3D 32CD7F        4590       LD      (BORAT),A
7D40 CD0702        4600       CALL    0207H
                   4610 ;             "warte auf Pause
7D43 0600          4620 WTPAU LD      B,00H
7D45 3E7F          4630 WTPUN LD      A,7FH
7D47 DBFE          4640       IN      A,(0FEH)
7D49 1F            4650       RLA
7D4A 38F[illegible] 4660      JR      C,WTPA
7D4C 1F            4670       RRA
7D4D 1F            4680       RRA
7D4E 30[illegible] 4690       JR      NC,BREAK
7D50 10F3          4700       DJNZ    WTPUN
                   4710               "warte auf Pause"
7D52 3E7F          4720 WTPUL LD      A,7FH
7D54 DBFE          4730       IN      A,(0FEH)
7D56 FE7F          4740       CP      7FH
7D58 28F9          4750       JR      Z,WTPUL
7D5A 97            4760       LD      D,A
7D5B 1F            4770       RLA
7D5C 30[illegible] 4780       JR      NC,BREAK
7D5E CDE702        4790       CALL    02EAH
7D61 CD[illegible] 4800       CALL    LDSIP
7D64 FD21D140      4810       LD      IY,40D1H
7D68 21CC7F        4820       LD      HL,7FCCH
7D6B CB5E          4830       BIT     3,(HL)
7D6D 200C          4840       JR      NZ,NOTDL
7D6F ED5BF77F      4850       LD      DE,(DFLA)
                   4860 ;             "E  ngeladene Files"
7D73 F5            4870       PUSH    AF
7D74 [illegible]   4880       LD      HL,(DNAM)
7D77 1603          4890       LD      D,03H
7D79 CDD47D        4900       CALL    PRPAR
7D7C F1            4910       POP     AF
7D7D FE27          4920 NOTDL CP      27H
                   4930               "ea scher B rek  "
                   4940 ;             "ue ber
7D7F [illegible]   4950       JR      [illegible]
7D81 [illegible]   4960       AND     A
                   4970               "RET ex  c tch or ine "
7D82 C8            4980       RET     Z
                   4990 ;             "su s  Ausw ahl
7D83 CF            5000       RST     8
7D84 0E            5010       DEFB    0EH
                   5020               "**********"
7D85 [illegible]   5030 BREAK [illegible]
7D86 0C            5040       DEFB    0C
                   5050               "**********"
                   5060               "  ade  m  [illegible] "
                   5070               "Ha  S ar   E[illegible] [illegible]aerge
7D88 E5            5080 SCRX  PUSH    HL
7D89 C5            5090       PUSH    BC
7D8A CD E03        5100       CALL    SCRXR
7D8D C1            5110       POP     BC
7D8E E1            5120       POP     HL
7D8F ED[illegible] 5130       RETI
7D91 F0            5140       RET     P
7D92 [illegible]   5150       JR      SCRX
7D94 [illegible]   5160       END
```

c't 86 — Zwischenbilanz

Eberhard Meyer, Detlef Grell

Die Resonanz, die der c't 86 bei unserer Leserschaft fand, hat unsere Erwartungen bei weitem übertroffen. Am meisten verblüffte uns, daß viele Leser, die sich bisher der Faszination des Mikrocomputers erfolgreich entzogen hatten, ausgerechnet mit einem 16-Bit-System den Einstieg wagen wollen. Etliche versuchen sich dabei sogar zum erstenmal im Computerselbstbau. Darauf waren die bisherigen Beiträge zum c't 86 allerdings nicht abgestimmt. So werden an dieser Stelle ein paar grundsätzliche Aspekte des Nachbaus erläutert, und nicht zuletzt muß auch auf einige Fehler (keine Angst, nur ganz wenige sind 'funktionshemmend') in den bisherigen Beschreibungen hingewiesen werden.

Es wurde zwar in den Beiträgen zum c't 86 bereits mehrfach erwähnt, es ist aber wohl nicht recht geglaubt worden.

Der Selbstbau des c't 86 ist kein Projekt für Anfänger!

Wer nicht wenigstens gut löten kann, hat buchstäblich 'schlechte Karten'. Ein kleines Experiment der Redaktion, die einen Satz Platinen in 'Heimarbeit' bestücken ließ, erbrachte ebendies: Vier schlechte Karten, keine hat auf Anhieb! Wer zudem nicht über ein grundsätzliches Verständnis der Funktionsweise von Mikroprozessorsystemen verfügt (oder nicht zumindest Freunde hat, die ihn tatkräftig unterstützen können), wird seine liebe Not bei der Fehlersuche haben. Und letztere wird mit großer Wahrscheinlichkeit erforderlich sein. Das hat nichts mit 'geringer Nachbausicherheit' zu tun. Ein defektes Bauteil, ein IC, das seine Spezifikation nicht einhält (was erheblich öfter vorkommt, als man gemeinhin glaubt), und guter Rat wird in der Tat teuer.

Wer mit Begriffen wie 'RAS', 'Segment Register', 'Head load' oder 'Interrupt' nur vage Vorstellungen verbindet, sollte doch ernsthaft den Kauf von Fertigkarten erwägen. Dabei geht es uns keineswegs darum, Bausatzhändlern in die Hände zu arbeiten. Aber der Leser erspart sich und letztlich auch uns eine Menge Frust, denn nur zu schnell sind enttäuschte Nachbauer bereit, die Schuld ausschließlich bei den 'Urhebern' der Schaltung zu suchen.

Die ausgearbeitete Methode zur Inbetriebnahme geht zwar erheblich über das hinaus, was man vielfach in Bauanleitungen geboten bekommt, dennoch wird die zugegeben knappe Beschreibung und Dokumentation beim Einsteiger viele Fragen unbeantwortet lassen. Fairerweise muß man allerdings sagen, daß das Fehlen der Signalbezeichnungen an ICs und Steckerleisten auch den 'Profis' einige Mühe machte. Wir geloben Besserung.

Korrekturen

Wie bei einem Projekt dieser Größenordnung nicht anders zu erwarten, haben sich trotz größter Sorgfalt einige Fehler eingeschlichen. Nach Abschluß der Entwicklung im September 83, als unsere sehr 'prototyphaften' Platinen endlich fehlerfrei liefen, ging es zum CAD-Layouten. Dazu mußten aus dem Schaltplan Verbindungslisten erstellt werden. Wie nicht anders zu erwarten, liefen sämtliche Erstlayouts nicht. Nach den Korrekturen wurden dann die Bestückungspläne gezeichnet. Nun ja, keine der Entwicklungsstufen hat ihre Chance, Fehler ins Projekt hineinzubringen, ungenutzt gelassen.

Aber keine Sorge, das meiste erschöpft sich in kleinen Ungereimtheiten, die sich anhand von Schaltplan, Text, Bestückungsplan und fertiger Platine von selbst klären. Trotzdem führen wir sie hier der Vollständigkeit halber mit auf, die wirklich gravierenden Fehler jeweils zuerst.

CPU-Karte

Auf einigen Platinen fehlt eine Leiterbahn zwischen IC4/Pin 4 und der Steckerleiste X1C/24. Mit einem Ohmmeter kann schnell überprüft werden, ob diese Verbindung mit einem Draht hergestellt werden muß.

R1 und R2 betragen 1,5 kOhm, nicht 150 Ohm.

C1 beträgt nicht 10µF, wie in der Stückliste aufgeführt, sondern 100µF/10 V.

C2 ist ebenfalls in der Stückliste falsch angegeben. Korrekter Wert: 100pF.

Die Kondensatoren C12, C13 und C14 sind im Bestückungsaufdruck als Elektrolytkondensatoren eingezeichnet. Hier können wahlweise keramische Kondensatoren mit 100nF oder induktionsarme Tantal-Kondensatoren 10µF/16 V eingesetzt werden. Obwohl erstere meistens genügen, läßt sich die Betriebssicherheit mit den Tantal-Typen erhöhen.

Im Schaltbild hat IC22 (Pin 1,2,3) einen Negationspunkt 'abbekommen', obwohl es ein ODER-Gatter ist.

Pin 3 von IC1 ist mit Pin 26 der Steckerleiste X1B verbunden, nicht mit Pin 25.

X1C/24 ist nicht mit Pin 12 von IC19 verbunden, sondern mit IC11/Pin 1.

Bei der Brücke BR1 sind, wie im Schalt- und Bestückungsplan angegeben, Pin 2 und 3 miteinander zu verbinden.

In der Regel kann man die Pfostenleiste für BR3 einsparen und die Lötaugen direkt miteinander verbinden. Dadurch wird die Abfrage der beiden externen (Bus-) Watchleitungen aktiviert.

BR4 (für zusätzliche Interrupts) und BR5/6 (für Betrieb mit dem Arithmetik-Prozessor) sind in der derzeitigen Ausbaustufe uninteressant und werden nicht gesetzt.

Die Tabellen zum Setzen von BR7, 9, 10, 11, 12 sind im Schaltplan zu finden. In der unteren Tabelle muß es BR10, nicht BR11 heißen. 'Kürzere' EPROMs werden so eingesetzt, daß ihre Pins 1 und 24 in den Pins 3 und 26 der IC-Fassung stecken.

RAM-Karte

IC 5 ist im Schaltbild und Stückliste als LS241 angegeben worden. Hier **muß** ein **LS244** eingesetzt werden.

Auf Bestückungsplan und -aufdruck ist die Lage von C14 falsch eingezeichnet. Wenn der Kondensator so eingebaut wird, dann liegt er zwischen Masse und einer Signalleitung. Er muß jedoch zwischen Masse und Plus (freies Lötauge neben C34) eingesetzt werden.

Im Bestückungsplan (und -aufdruck) ist C1 nicht polarisiert angegeben. Der 10µF Tantalkondensator ist mit dem positiven Anschluß zur Steckerleiste X1 hin einzulöten.

IC12 ist in der Stückliste und im Schaltplan als 74S04 angegeben, eine normale LS-Version ist ausreichend.

Als RAM-Baustein können alle handelsüblichen 64Kx1-Chips mit maximal 150ns Zugriffszeit verwendet werden, also zum Beispiel 4164, 4864 oder 2164. Zu beachten ist jedoch, daß es ICs gibt, die mit 256 Refresh-Adressen arbeiten. Im Zweifelsfalle sollte man das Datenblatt der verwendeten ICs zu Rate ziehen. Beide Versionen (128er und 256er Refresh) sind verwendbar, es muß lediglich die Brücke BR1 entsprechend gesetzt werden.

Es gibt Hersteller, die für die Betriebsspannung der RAM-ICs eine Kapazität von 100µF verlangen. Dem kann durch Vergrößern von C34 bis 37 auf 22µF Rechnung getragen werden.

I/O-Karte

Einigen Platinen fehlt die Verbindung zwischen IC4/Pin 4 und IC5/Pin 9. Sie ist gegebenenfalls mit einem Draht herzustellen.

Für das Widerstandsnetzwerk RN1 ist eines mit 7 Widerständen ausreichend. Da Arrays mit 8 Widerständen aber leichter beschaffbar sind, wurde ein zusätzliches Loch auf der Platine vorgesehen. Das Lötloch für Pin 9 ist also ohne Funktion.

C15 fehlt in der Stückliste. Der Wert beträgt 47pF. Am Stecker X5 ist Pin 1 'TTL-out', Pin 3 'TTL-in'.

c't-Einzelheft-Bestellung

c't können Sie ab Ausgabe 12/83 direkt beim Verlag nachbestellen. Den Betrag von DM 6,– (zuzüglich DM 2,— für Porto und Verpackung) überweisen Sie bitte auf eines unserer Konten* oder fügen Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck bei.

Bei Bestellungen bis zu 4 Heften erhöhen sich die Kosten für Porto und Verpackung auf DM 3,—

* s. Seite 11

ELEKTRONIKA SAAR

7. - 9. SEPT. 1984

KONGRESSHALLE SAARBRÜCKEN

VERKAUFS — UND INFORMATIONSMESSE
FÜR ELEKTRONIK UND HEIMCOMPUTER

[illegible]

INFORMATION - -
ELEKTRONIKA SAAR
POSTFACH 1012 60
6620 VÖLKLINGEN

Personalcomputer & 100 MHz Logikanalysator revolutionieren die Meßtechnik

Der Computer ein IBM® PC. Mit ihm verbunden ein Northwest Instrument's µAnalyst tm 2000.

Das Drücken einer Taste aktiviert die vielen Möglichkeiten zu einem "State of the Art" Logik Analysator. Übrigens muß der Rechner kein IBM-PC sein. Der Columbia PC ist eben-

Max. Abtastfrequenz	100 MHz (Zeit)
Max. Kanalzahl	80 State 16 Timing
Max. Speichertiefe	4096 State
State Trigger	15 Ebenen IF Then/Else-IF/Trace Control
Timing Trigger	14 Möglichkeiten wie z. B. Transitional Trigger, Multi-Trigger und setup-hold time-Trigger

als mit dem µAnalyst kompatibel. Denken Sie über beides – Zeit und Zustands-Analyse, sowie über die Post-Datenverarbeitung nach.

Northwest Instrument unterstützt Disassembler für folgende Microprozessoren:

Z 80; 8080, 8085, 8086, 8088; 6800, 6802, 6808, 6301, 6502; 68000, 68008, 68010.

Rufen Sie uns einfach an und lassen Sie sich nicht nur von der Technik, sondern auch vom Preis überraschen.

Instrumatic® Electronic GmbH
Ihr Partner für Meßtechnik
Am Kirchenhölzl 14 · 8032 Gräfelfing
Tel. 089/85 31 63 · Telex 5 24 298 instrd

Technische Büros
Stuttgart, Tel. (0 70 23) 44 20
Frankfurt, Tel. (06 82) 2 77 22
Düsseldorf, Tel. 02 93 [illegible] 48 36
Hamburg, Tel. (0 41 83) 66 25
Berlin, Gärtner Electronic, Tel. (0 30) 8 52 90 21

NORTHWEST INSTRUMENT SYSTEMS, INC.

NEWMAN Computer-Versand

Rolf W. Neumann

Alles für den Home-Computer

NEWMAN BERATUNGS-KATALOG

Gleich anfordern!
Kostenlos und unverbindlich erhalten Sie den großen Home-Computer Beratungs-Katalog mit vielen guten Angeboten. Einfach Coupon einsenden

GRATIS

Wir haben nur Qualitäts-Marken-Artikel zu Preisen, die uns so leicht keiner nachmacht.

Wir sind ein Versandhaus nur für Home-Computer, Hardware, Programme und Zubehör.

Wir beraten Sie neutral und unverbindlich. Am besten rufen Sie uns an. Wir helfen immer weiter.

Wir liefern in der Regel innerhalb von 8 Tagen. Sofort-Lieferung bei telefonischer Anfrage.

Und außerdem erhalten Sie die Original-Hersteller-Garantie auf alle Artikel.

Teilzahlung ab sofort auch möglich.

Commodore 64

Newman liefert alles sofort, wer kann ihnen das schon noch bieten? Die gesamte Peripherie original von COMMODORE sofort ab Lager lieferbar. Und das zu Preisen, die uns so leicht keiner nachmacht. Fragen Sie telefonisch nach unserem Paket-Angebot. Sie werden staunen.

Neu! Commodore SX 64
tragbarer "C 64" 64 K, 170 kB, Floppy und Farb-Monitor zum Sonder-Preis von DM **2.948,–**
(kein Druckfehler)

Sharp MZ – 721
64 K, integrierter Cassetten-Recorder, 20 Spielprogramme gratis nur DM **939,–**
da nur begrenzte Stückzahl, sofort lieferbar, wie noch heute bestellen.

Sharp MZ – 731
wie MZ – 721, zusätzlich mit integriertem Farbdrucker, 20 Programme am Lager nur DM **1.239,–**

Sinclair ZX Spectrum, 16 KB, RAM DM **394,90**

Sinclair Spectrum, 48 KB, RAM, nur noch DM **539,–**

Dragon 32
32 K RAM Super-Grafik DM **795,–**

Seikosha GP 100 A, Matrix-Drucker 96 Zeichen/sec DM **675,–**

Sanyo, Daten-Monitor 2112, gestochen scharf, grüne Anzeige DM **299,–**

Anzeige in orange farbig, 22 Z DM **309,–**

Spectravideo, SV 318 DM **888,–**

Spectravideo, SV 328 DM **1.248,–**
die gesamte Peripherie ist auch lieferbar

Epson-Drucker
besonders preiswert, z. B. RX 80, nur DM **1.148,–**
Außerdem lieferbar: Texas Instruments, Brother und jede Menge Fachbücher, Spiel- und Lern-Programme, Drucker, Laufwerke, Monitore und und und

Am Telefon gleich nach fragen: **040/830 26 27**
040/830 28 29

Ausschneiden auf Postkarte kleben (60 Pf Porto)

Ja, bitte senden Sie mir sofort kostenlos und unverbindlich Ihren Beratungs-Katalog KTC4

Für Ihre Bestellung bitte hier eintragen. Alle Preise inkl. MwSt. zuzüglich Versand-Kosten. Lieferung per Nachnahme. Teilzahlung ab sofort möglich.

Artikel	Stück	Preis

Name/Vorname
Straße
PLZ/Ort
Vorwahl/Telefon-Nr.
Unterschrift
Alter

NEWMAN Computer-Versand
Rolf W. Neumann, Postfach 57 [illegible] 2000 Schenefeld

Floppy-Karte

Im Schaltbild liegt bei BR1 (Motor on) angeblich Pin 3 auf Masse. Richtig (auf der Platine) ist aber Pin 1. Dazu aber noch ein Hinweis: Derzeit wird 'Motor on/off' noch nicht von der Software des Monitors unterstützt, das heißt, der Motor läuft in beiden Varianten von BR3 ständig. Das ist unbedingt bei der Jumperwahl auf dem Floppy-Disk Laufwerk zu berücksichtigen. 'Head load' darf nicht mit 'Motor on' verknüpft werden, ebenso darf kein ständiger 'Head load' auf der Controllerkarte gesteckt werden. BR2 ist also der Haltbarkeit von Schreib-/Lesekopf und Diskette zuliebe auf 2—3 zu jumpern.

Aus 'Gründen der Rationalisierung' wurde die Pfostenleiste BR6, die im Schaltplan vorhanden ist, auf der Platine eingespart, da sie elektrisch mit BR4 identisch ist. Leider sind auf dem Bestückungsplan keine Vorschläge für eine Standardverbindung abgebildet. Zunächst genügt eine Steckbrücke zwischen BR4 Pin 3 und BR5/Pin 3.

C7 (100nF) fehlt im Bestückungsplan in Heft 3, ist aber auf dem Bestückungsaufdruck der Platinen vorhanden. Er liegt zwischen RN3 und IC1, wobei ein Anschluß etwa auf der Höhe von Pin 1/RN3 liegt, der andere auf der Höhe von BR3.

C11 wird in der Stückliste mit 68µF angegeben, was einer Verzögerungszeit von 220ms (R6=4,7k) entspricht, einer durchaus realen Kopfladezeit. Ein 5,25"-Laufwerk einfacher Bauart kommt auf etwa 35ms. Dann wären rund 10µF erforderlich. Da R6 stets kleiner sein muß als 40k, wird man für C1 einen Elko nehmen wollen. Der negative Anschluß muß dann an R6 liegen, das heißt aber, auf der Platine weist der positive Anschluß zu R6.

Etwas verwirrend ist vielleicht die Funktion der vier DIL-Schalter. Da Mix-Betrieb (5,25/8") möglich ist, wird sich mancher fragen, wie S1 dann wohl zu setzen sei. S1 und seine drei Kollegen sind nur für den Boot-Vorgang relevant, die Schalterstellung ist anschließend softwaremäßig überschreibbar.

Allgemeines

Inzwischen ist das Monitorlisting für Interessenten verfügbar. Die Mnemonics des verwendeten ASM 85 halten sich bei einigen Befehlen nicht an das Intel-Handbuch, der Lesbarkeit und dem Verständnis des Listings tut das aber keinen Abbruch.

Busplatine

Seit kurzem ist auch eine Busplatine mit zehn Steckplätzen verfügbar. Vor einem Abdruck des Layouts haben wir aus den bekannten Gründen abgesehen. Ohne professionelle Durchkontaktiertechnik ist hier nichts mehr zu machen. Das Vorhandensein von zehn Steckplätzen ist als Option zu verstehen. Zwei Versionen, eine mit fünf, eine mit zehn, hätten erhebliche Mehrkosten erbracht. Wer die zehn Steckplätze alle ausnutzen will, stößt bei 5 MHz Taktfrequenz allerdings bereits in kritische Regionen vor. Eine Bustermination, der wir uns in absehbarer Zeit mit einem Beitrag annehmen werden, kann unter Umständen erforderlich werden.

Die vom Z80 her stammenden Leitungen des ECB-Bus IEI und IEO werden nicht verwendet, die Lage der Steckplätze sagt also nichts über Interrupt-Prioritäten aus.

Stromversorgung

Der eigentliche Computer benötigt nur ein Netzteil von 5 V/3 A (mehr Ampere können natürlich nicht schaden). Hilfsspannungen von +12 V und −12 V für Schnittstellen (RS 232) sind bei Leitungslängen in der Größenordnung von einem Meter nicht erforderlich, denn man kommt mit TTL-Pegel gut aus. Das hat natürlich nur dann Sinn, wenn die 'Gegenseite', also das Gerät, mit dem kommuniziert wird, ebenfalls mit TTL-Pegel zufrieden ist. In Verbindung mit dem c't-Terminal ist diese preiswerte Lösung leicht zu realisieren. Im reinen Terminalbetrieb benötigt man auch keine Handshake-Signale. Die Potentiale von $\overline{CTS}$ (IC7/Pin 17) und $\overline{DSR}$ (IC7/Pin 22) stellen sich 'von selbst' richtig ein.

Einbau

Der Einbau der Floppy-Laufwerke zusammen mit dem Rechner in ein Gehäuse ist, obwohl wir es gemacht haben, nicht unbedingt empfehlenswert. Die Beseitigung von Spikes auf der Versorgungsspannung bereitet dann einige zusätzliche Mühe. Wer das vermeiden will, sollte daher ein separates Gehäuse mit zwei eigenständigen Netzteilen für die Laufwerke einplanen.

Es hat sich außerdem gezeigt, daß eine gute Ventilation der Luft im Gehäuse unabdingbar ist. Bei Temperaturen oberhalb 70 Grad Celsius ist bereits mit Fehlleistungen des Computers zu rechnen. Der Prozessor allein entwickelt bereits eine beachtliche Menge Wärme. Ein Lüfter ist bei Einbau in ein geschlossenes Gehäuse absolut notwendig.

Zum Abschluß noch etwas Erfreuliches: Die Ausführungszeiten von Programmen in MBASIC, das seiner Aufwendigkeit wegen sicher nicht zu den schnellsten gehört, haben uns schier verunsichert. Wenn nicht wirklich korrekte Ergebnisse angezeigt worden wären, hätten wir glatt bestritten, daß ein Rechner so schnell sein kann. □

Praxistip:

Der verflixte INPUT

beim CBM 8032

Michael Bauer

Was wäre ein Computer, wenn er fehlerlos arbeiten würde? Wahrscheinlich könnte so ein Rechner den 'Freaks' nur halb so viel Spaß machen. Als Spielverderber, die wir nun mal sind, zeigen wir mit diesem Praxistip, wie man den CBM 8032 um einen Fehler ärmer machen kann.

Vielen Anwendern des Commodore 8032 wird dieser Fehler im Betriebssystem des Rechners aufgefallen sein. Wartet der Computer in einer Input-Schleife auf die Eingabe eines Variablenwertes und drückt man nur die 'RETURN'-Taste, so springt der Rechner aus dem Programm.

Dieses unschöne Verhalten des CBM kann durch eine nur zwei Byte große Änderung im Betriebssystem behoben werden. Dazu muß man allerdings ein EPROM ändern und neu 'brennen'. Nach der Modifikation akzeptiert der Rechner die Eingabe von 'RETURN' und übernimmt den bestehenden Wert der Input-Variablen.

Vom Rat zur Tat

1. 4 KByte RAM im oberen Speicherbereich vor BASIC schützen

```
10 POKE 53,112 CLR A=28672
```

2. Den ROM-Inhalt in den geschützten Speicherbereich kopieren:

```
20 FOR I=49152 TO 53247
      REM Für CBM 8032
21 FOR I=45056 TO 49151
      REM Für CBM 8032
30 POKE A,PEEK(I) A=A+1
40 NEXT I
```

3. Den Code im RAM mit einem Monitor ändern:

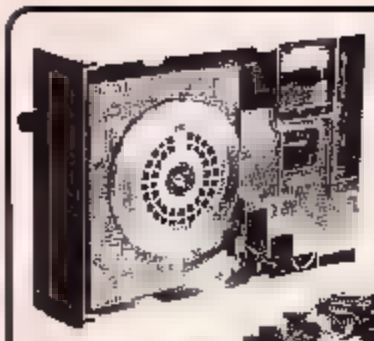
	Speicherzelle	Neuer Inhalt
CBM 3032	$ 7A76	$ F0
	$ 7AF7	$ F2
CBM 8032	$ 7BF1	$ F0
	$ 7BF2	$ F2

4. Ein EPROM des Typs 2532 mit dem geänderten Speicherinhalt programmieren

5. Computer ausschalten, Gehäuse öffnen, das ROM DS (CBM 8032: UD10) entfernen und durch das EPROM ersetzen.

6. Funktion testen

Wenn die Operation erfolgreich verlaufen ist, haben Sie sich als 'Freak' um eine Quelle der Freude gebracht und sich als 'normaler' Anwender ein Ärgernis ausgeräumt. □



CE-DATA®

Slimeline 5,25" FD Disk
250 KB - 1 MB
Einsetzbar für alle Computer Systeme

CE-DATA Slimeline Laufwerk 5,25"		
40 Track SS/DD, 250 KB		DM 575,-
80 Track DS/DD, 1 MB		DM 875,-
CE-DATA Doppelfloppy im Gehäuse, komplett betriebsfertig, à 250 KB		DM 1.398,-
Slimeline Floppy für Apple - halbschnittfähig		DM 625,-
Floppy Disk Controller für Apple (CE-DATA		DM 115,-
Floppy Disk Controller für Apple universal		DM 89,-
Double Density Controller für Tandy und Video Genie		DM 198,-
Verbatim Disketten	ab	DM 49,-
BASF Disketten	ab	DM 48,-
Siemens PT 88 Tintenstrahldrucker		DM 1.750,-
Star Drucker Gemini 10 X		DM 975,-
Andere Star Drucker - Preis auf Anfrage		

Wir führen Floppy Disk Laufwerke, Interfaces für Tandy ☆ Video Genie ☆ Apple ☆ Triumph Adler

E C O M P U T E R E L E K T R O N I K GMBH
Reichshofstr. 55
5840 Schwerte-Westhofen
Tel. 02304/68064-65

Kompletter Katalog gegen DM 5,- in Briefmarken
Händlerkonditionen bitte schriftlich erfragen

CE-DATA Service löst Ihre Reparaturprobleme

NEU! RS 232 & Parallel-Druckerinterface für Sinclair Spectrum

Centronics und RS 232 in einem Interface

LPRINT, LLIST und COPY-Befehle

Ohne Zusatzsoftware funktionsfähig

Microdrive kompatibel

COPY in FARBE

Textverarbeitung Hochauflösende Grafik Listingdruck

Komplettpreis DM 198,-

Mit ihr können Sie auf Ihrem Sinclair Spectrum 16 und 48 K [illegible] programmieren.

Somit ist das **ZX LPRINT III** a. die Rückseite [illegible] Spectrum an [illegible] Drucker [illegible] Anschlüsse.

ZX LPRINT III [illegible] Sie [illegible] Anschlüsse [illegible] Spectrum [illegible]

ZX LPRINT III [illegible] die notwendigen [illegible] Anschlüsse und [illegible] beliebig.

ZX LPRINT III [illegible] wahl [illegible] Sie [illegible] gegen [illegible] Sinclair [illegible] Epson [illegible] Seikosha [illegible] Star Delta [illegible]
Seikosha GP 700 in voller Farbe.

Die [illegible] die [illegible] Zeichen und [illegible] Text-COPY [illegible] Zeichen dargestellt.

Auch [illegible] als die [illegible] Druckerschnittstellen [illegible] für **ZX LPRINT III** [illegible] Anschlüsse **oder** RS232 [illegible] Anschlüsse [illegible] Spectrum [illegible] Drucker [illegible] Sie [illegible] Drucker [illegible] Sie [illegible] Drucker [illegible] Sie

SOFTWARE + HARDWARE

MANNESMANN-TALLY · HEWLETT PACKARD · Qume · IBM

MANNESMANN TALLY

Matrixdrucker MT 80
9×8 Matrix – Druckwegoptimierung – bidirektionaler Druck – 80 Zeichen/sek – schriftartig – Endlos- und Einzelblattverarbeitung – Centronics 8 bit parallel seriell V 24 optional

DM **1098,–** incl. MwSt

Pixy-Plotter
3 Farben Plotter – integrierter Microprozessor – 200 mm/sek – Centronics 8 bit parallel seriell V 24 optional

DM **2650,–** incl. MwSt

WITTKE + RIEGRAF

Gesellschaft für System- u. Software-Entwicklung mbH
Postfach 3107 – Loch. Strauß-Straße 7
7024 Filderstadt 3
Telefon 0 71 58/6 40 14 · Telex 721 298

VC P	Völzke Computer Periphere	VC P

Eprom-Programmer V 128 für VC-20, C-64 und EX-64 für Eproms 2508/16/32 und 2758/16/32/64/128. Professionelle Ausführung mit komfortabler Treiber-Software auf Kassette **DM 265,–**

UNIMENT C64-Befehlserweiterung über 50 zus. Befehle und Funktionen für Assembler, Centronics-Interface, Grafik-, Sprite-, Sound- u. Disketten-Anwendung, mit Beispielprogrammen u. ausführl. Bedienungs-Anleitung
Kassette **DM 99,–**
Diskette zuzgl. DM 8,–
UNIMENT-Steckmodul **DM 199,–**

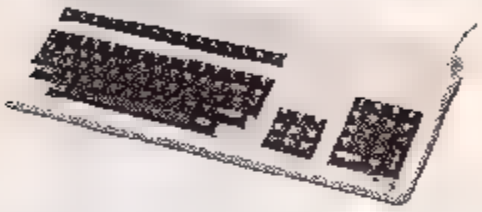
Weiteres aus unserem Programm:
- Epromkarten für VC-20 und C-64
- Speicherkarte für VC-20 mit 32 KByte RAM und Steckplatz für 16 KByte Eprom

Info EL gegen Rückporto

Hager Völzke, Ahornallee 4, 8023 Pullach
Telefon 0 89/7 93 45 34 Händleranfragen erwünscht

RATEV

ELEKTRONIK-VERTRIEBS GMBH
Postfach 16 01, 4030 Ratingen 1, Tel. 0 21 02/2 99 02



Hochwertige Cherry-Tastatur, wie Titelbild c't Ausgabe 1, mit 8 bit parallelem Datenausgang, die an jedes System oder jeden Selbstbaucomputer angepaßt werden kann, da die ursprüngliche Version mit einem EPROM für alle Anwendungen veränderbar ist.
Eine ausführliche Umbauanleitung liegt vor.
Preis inkl. Gehäuse **DM 390,–**
dto. jedoch für APPLE bereits umgerüstet . . **DM 449,50**

Für TRS 80 ● Video-Genie ● Apple

Eprom-Programmiergerät SE 40
für 2716/2732/2532/2758, kompl. anschlußfertig, Software auf Kass. oder Disk **Preis 269,– DM**

Eprom-Löschgerät SE 50
für max. 5 Eproms, Löschdauer ca. 10 Min. **Preis 125,– DM**

afu electronic vertriebs gmbh

Steinstraße 9, 5778 Meschede, Telefon 02 91/75 85

CEPAC-80

CMOS-Computer (wie in c't 1/84 beschrieben) mit Z80-kompatibler CPU, max. 3 Timern und 48 I/O-Leitungen

Fertiggerät (100 x 86 mm) mit RIOT 81C55 und 27C64 . 258,– DM

Platine 100 x 86 mm	49,– DM	NSC 800	48,– DM
Platine 100 x 160 mm	69,– DM	NSC 810	86,– DM
Bauteilesatz		8155	19,80 DM
Mit CPU (7 MHz, ohne Platine, Speicher, Riot)	99,– DM	81C55	48,– DM
Fertig aufgebaut		27C16	42,50 DM
Aufpreis	40,– DM	NE 590	11,80 DM

Alle Preise inkl. MwSt. frei Haus

CONITEC **Christian Lotter KG**
Postfach 11 06 22, Schuchardstraße 4
6100 Darmstadt, Telefon (0 61 51) 2 60 13

Mikrocomputerkurs Im Schulfernsehen (Nord III)

Mit Z80 und 68008, Vollgrafik und Roboter

Der NDR-Klein Computer

Broschüre „NDR" anfordern!

Mit Begleitbuch von R. D. Klein

ELEKTRONIKLADEN · 4930 Detmold 18
Eggestraße 70 · Tel. 0 52 32/8 17 1

DR. AUMANN

CP/M 86 f. PC/XT			205 DM

EAC Floppy-Disk-Laufwerke: Ganz neu im Programm, 3"-Laufwerke anschließbar wie 5"-Laufwerke, vollständig kompatibel.

3"-Laufwerke	FD 30 A	40 Spuren einseitig	550 DM
5"-Laufwerke	FD 55 A		640 DM
(alle in SLIMLINE-Ausführung)	FD 55 B		750 DM
	FD 55 E		740 DM
	FD 55 F		880 DM
	FD 55 G	1,66 Mio. Byte	1040 DM

Genie 16 IBM-kompatibel 8086, 256 K, 2 x 360 KB Disk, HyRes-Graphik, flache freibewegliche Tastatur 5900 DM

Markendisketten ab DM 5,47 (10er-Preis) mit Verstärkungsring. Wir liefern auch Steckverbinder, Bauteile, Drucker zu interessanten Preisen. Alle Preise incl. MwSt., Versand ab Straßenhaus
Fordern Sie unsere Infos an!!!

Dr. Aumann GmbH Computersysteme, Schulstraße 12, 5451 Straßenhaus
Tel. 02634/4881, Bürozeiten: montags—freitags 9—12/14—17 Uhr

Und hier bekommen Sie:

Händler gesucht

Proficomputer mit zwei CPU's und **64 K RAM + 12 K ROM**
CPU 6502 + Z80 A auf dem Motherboard, int. Basic, Monitor prog., 7 Slots, alle IC's gesockelt, betriebsbereit, farbe / Grafik apple-compatibel + CP/M-fähig **DM 1265,–**
Light-Pen High-Resolution, Interface + Software nur **DM 519,–**
Graphic-Table Software + Hardware, Plotter kompl. **DM 269,–**
Slim line Disc-Laufwerk 5 1/4 Zoll, FDD-820 ein Qualitätslaufwerk von TEAC, im Gehäuse, voll apple-compatibel **DM 695,–**
Disc-Controller-Card **DM 135,–**
Disketten höchster Qualität, Sa 25%-40% 0 Stk nur **DM 49,50**
RGB-Monitor 12" Color, 18 MHz, abgeglichene Farben **DM 900,–**
Color-Monitor 14" NTSC-Eingang für Apple-Computer nur **DM 690,–**
Monitor 9" grün, High-Resolution 20 MHz, bei uns nur **DM 279,–**
IBM-compatible in Kürze lieferbar.

Weiteres COMPUTER-Zubehör finden Sie in unserer SONDERLIST kostenlos anfordern!
Preise incl. MwSt. + Versand. Apple ist eingetr. Warenz. der Apple Inc.

MÖSCH Elektronic Beuchstr. 43 4000 Düsseldorf 1 Tel. 0211/67 62 14

NEU

Die perfekte Erweiterung Ihres CBM64 ... mit Zukunftperspektiven

- Digitale Uhr
- Mischmöglichkeit Grafik-Text, auch in Farbe
- Grafische Darstellung: in den Hintergrund umschaltbar
- Oberste Reihe kann festgesetzt werden
- Einstellbarer Zeilenabstand
- Nimmt keine Speicherbereiche in Anspruch
- Text bleibt vollständig erhalten.
- Keine extra Stromversorgung erforderlich
- Videoeingang des CBM64 kann frei zugeschaltet werden

GRATIS AUSSERGEWÖHNLICHER DAZU DEUTSCHER TEXTVERARBEITER mit umfangreicher deutscher Bedienungsanleitung

DIE 80-ZEICHEN/GRAFIKKARTE DM 279,–

*Warnung: Passen Sie auf vor (mangelhafte) Kopien von ROOS Produkten

für VC 20 und CBM 64

40/80 ZEICHENKARTE 40/80 Zeichen, hochauflösend, hochstabil DM 249,–

64kRAM + 2k EPROM mit schneller Software für RAM-Files DM 279,–

EPROMKARTE DM 45,– 2 Wege EPROM-Sockel, Adressen einzeln abschaltbar

STECKPLATZ-ERWEITERUNGEN Steckplatz DM 65 — 3 Steckplätze Vollpufferung 6fv Stromversorgung Ein-Ausschaltbar VC20 DM 39,– CBM64 DM 169,–

EPROM PROGRAMMIERER für 2716 2732 2764 27128 2532 anzuschließen an jeden Microcomputer Mit Software DM 174,50

EPROM-LÖSCHGERÄT löscht 4 EPROMS gleichzeitig DM 20,–

EPROM-BANK 28k Eprom für TRS80 und DEOGENE DM 379,–

MACH3 DRUCKER PUFFER

		6 k	32 k	48 k
parallel		89,–	445,–	499,–
parallel	aus	491	497	558
serie		491	497	558

Für alle unsere Produkte — Händler Anfragen erwünscht

ROOS ELEKTRONIK

- Alle Preise einschließlich Mwst.
- Versand per Nachnahme oder Vorkasse
- Von allen unseren Prospekten haben wir ausführliche Prospekte, die wir Ihnen gerne kostenlos zusenden.
- Alle Geräte können freibleibend ausprobiert werden. Unbeschädigt innerhalb von 10 Tagen zurückgesandt, bezahlen Sie nur Versandkosten und Versicherung.

KLEINER MARKT 7 U · 4190 KLEVE · TELEFON 0 28 21/2 64 26

computertechnik G. WEBER

Eulenspiegelstr. 56, 8000 München 83, 089/601 2554

NIEDRIGSTPREISE

SHARP	HEWLETT-PACKARD	EPSON
-alle PC's	HP 10er Serie	-HX-20
-MZ-700	HP 40er Serie	Microterminal
Pascal, Ass	HP 75er Serie	für HX-20
Floppys	APPLE	Drucker
-35xx Serie	Super Paketangebote	GX 10

Zubehör für alle Produkte

Schnittstellen, Kabel, Floppys, Markendisketten

Drucker mit vollem Zeichensatz für SHARP MZ-700

SIDNEY II ist Computer für den professionellen Anwender

ausgestattet mit 2 Prozessoren
- SIDNEY II 6502 und Z 80
- SIDNEY 88 6502 und 8088

64 K RAM aufrüstbar bis zu 512 K
inc. PROF. Tastatur ab DM 3640,00

APPLE für den APPLE

PROFI Tastatur einzeln DM 698,00

128 K RAM Karte Satz kompatibel DM 498,00

5" Festplattenwerk anschlußfertig DM 589,00

Grafik Tablett DM 169,00

SUPER JOYSTICK DM 8,00

Microfiche-Lesegerät NORO

DATA Disketten 10 St. ab DM 49,00

Disketten 80 St. DM 59,00

Disketten mit Schloß DM 59,00

Alle Preise incl. Mehrwertsteuer
Gratispreisliste anfordern
Wiederverkäufer-Preise nur auf schriftliche Anfrage.

H.B. GMBH
MICROCOMPUTER
Wunderburggasse 2
8500 Nürnberg
0911 22 3 83

FUTTER für den C64

Ihr Computer ist ohne Programme wie ein Auto ohne Benzin.

Gute und preiswerte Programme für Ihren C64 bieten wir mit dem SYNTAX-Programm-Kassetten-Magazin.

Jeden Monat erscheint eine Kassette mit 8 neuen, vielseitigen Programmen für Ihren C64.

SYNTAX-Programme auf Kassetten und Disketten sind auch für die Commodore CBM und VC 20 erhältlich. Nutzen Sie Ihr Gerät verstärkt durch neue Ideen.

Fordern Sie gleich heute noch unter Angabe Ihres Gerätetyps kostenlose Informationen von:

SYNTAX

Soft u. Hardware GmbH
P.B. 18 68, 7550 Rastatt
Telefon (0 72 22) 7 23 15

ZX 81 und ZX Spectrum

Zubehör von Logitek

Druckerinterface für ZX Spectrum
Anschlußfertig für fast alle amerikanische Drucker wie EPSON, GENIE, PBI usw. LPRINT, LLIST und COPY sind sofort verfügbar. Viele zusätzliche Druckfunktionen sind in BASIC ansprechbar, wie wählbare Schriftstärke und Schriftbreite, direkte ASCII-Ausgabe über LPRINT. Erweiterung des Spectrum Zeichensatzes mit deutschen Zeichen in Verbindung mit der RTK 5 Videografik, so daß während des Druckens zugleich ein Weiterarbeiten am Rechner möglich.
Komplett mit Kabel DM 198,–

LOGITEK Spectrumgehäuse
Dieses formschöne schwarz eloxierte Aluminiumgehäuse nimmt den Spectrum mit Netzteil und Busplatine für 5 Erweiterungen auf. Mit EMAUS Schalter
Gehäuse komplett mit Bus DM 169,–
Busplatine für 5 Karten DM 89,–

Speichererweiterung von 16 K auf 80K zum Einstecken in das Gehäuse DM 109,–
(Bitte bei Bestellung Issue 2 oder 3 angeben!)

32 Bit Portmodul
Über die 32 Leitungen lassen sich elektronische Steuer-, Regel- und Meßschaltungen anschließen, die digitale Ein- und Ausgänge haben.
Für ZX-Spectrum und ZX-81 DM 138,–

Spectrumstecker DM 14,–
Gegenstück dazu DM 7,–

64K RAM Modul für ZX-81
schreibgeschützt, Ausgabe Fach an das ZX 81 anstecken, Port durchgeschleift DM 210,–

ZX-81 Stecker DM 12,–
Gegenstück dazu DM 6,–

Räumliche Grafik für ZX Spectrum
Mit diesem Programm lassen sich mathematische Funktionen 3-dimensional und anschaulich darstellen DM 38,–

Weitere Programmkassetten auf Anfrage

Deutsche Beschreibungen werden mitgeliefert. Preise incl. MwSt. Versand per NN zzgl. 8,50 DM Porto und Verpackung ab Lager Berlin.

LOGITEK
Andreas Hölt und Frank Lesser GbR
Pankstraße 49, 1000 Berlin 65
Telefon (030) 461 6492

Hardware für cbm

Hochauflösende Grafik mit 521424 Bildpunkten auf 4 unabhängigen Bildschirmseiten. Für 8 KByte komfortable Grafiksoftware im EPROM. Compgraph 8000 professional ab 898,32 DM

Grafik 3D professioneller Programm zum Erstellen von dreidimensionalen Grafiken 498,30 DM

Linien-, Balken- und Kreisdiagramme auf allen Commodore 8032/96 durch Programmpakete inkl. intelligenter Software für Datenaufzeichnung 198,00 DM

ROM-Karten erweitern die EPROM-Steckplätze im cbm um ein weiteres Fach ab 56,00 DM

Softrom 4 KByte — die komfortable Programmierhilfe. Natürlich löschfrei einsetzbar 188,10 DM

Universal-Gerät zum 2716/2732/2532 ersetzen Eprom für jeden cbm mit leicht f. Menü Softw. Qualitätsprodukt 329,46 DM

64 KByte RAM-Erweiterung, voll cbm-96-kompatibel 738,72 DM

Interface cbm-Centronics endlich alles das, was man bei einem Eingesetzbar für alle Epson und andere Drucker. Bietet die Möglichkeit 2 Datenkanäle gleichzeitig offenzuhalten. Industrie-Qualität. 259,92 DM

Hardware für IBM PC

Z.B. Prototype-Board zum Aufbauen von eigenen Schaltungen mit vergoldeten Kontaktanschlüssen durch lo. elektrisch. Dir. gut durchdachtes Board in bester Ausführung ab 99,00 DM

EPROM-Karte, RAM-Karten etc.

Drucker

Schnelle Matrixdrucker tch 8510A 898,00 DM

Siemens Tintendrucker mit Centronics- oder cbm-Schnittstelle komplett 2298,00 DM

Farbb. f. Epson MX-80/FX-80: 17,50 DM
Farbb. für tch 8510/1550: 16,90 DM

Disketten d+b Disky 3204 SS/DD 10 St. 69,00 DM
dito für cbm 8250 77 Spuren, gepr. 10 St. 139,00 DM

Alle Preise inkl. MwSt. Ausfuhr ohne Mehrwertsteuer vom Hersteller

Händleranfragen erwünscht

Rösch Datentechnik GmbH
Software und Systementwicklung
-Industrieelektronik-
Jasperallee 41 · D-3300 Braunschweig
Tel. 0531/336046, Tlx 952769 rodat-d

NEU CBM

ALLE PREIS INCL. 14 % MWST

HIGH-SPEED-GRAFIK mit Soft-Pen und 4 bildschirmseiten für 8032 für alle Einbau-8K Beim Software 2 Programme 128 100 Punkte Auflösung 128,–
GRAFIK SOFTWARE BADI Balkendiagramm-Programm 2 Jahre Updateservice 2-dreidimensionale Balken zu dellnieren Paketpreis 585
ROM-ERWEIT.-KARTEN Erweiterung der freien Plätze auf 2 x 7 Steckplätze 348,–
auf 1 x 8 Steckplätze 161,–
auf 1 x 2 Steckplätze 128
ITOH-DRUCKER 3510 A 192
ITOH-CBM-INTERFACE 389,–
EXBASIC LEVEL II Superutility für CBM 2 Eproms mit Handbuch 380
ROM-13/100 für CBM 700-Serie 99,–
80 40-EPROM 3000er Basic-Programme mit Editor + Sav laufen auf jedem CBM-3000 211
PETSPEED-BASIC-COMPILER Optimierende Basic-Compiler CBM-8000 1100,–
CATEX 2000: ein Superprogramm für die anspruchsvolle Textverarbeitung 759
WCS-ADRESS: Adressverwaltung + Datenbank Select Sort nach allen Krit. Zugriff auf ca. 800 Adressen 0 Sek. 399
DISKSCHUTZ AUFLIEN Verdeckter Schutz für Programme und Ihres C 359,–
CBM-LEITFADEN für CBM 4000, 3000 Basic 4.0 1000 Tips + Tricks 248,–

C64

SERIELL-PARALLEL, Drucker-Interf. 316,–
IEEE-488-BUS, NEUE ÜBERSCHRANKT AUF C64 Programmsäulen m. d. 6-Sw 4050, 4041 316
GRAFIK-TABLETT MIT der VOLLEN Auflösung d. C64 Fertige Grafiken können in eigene Programme übertragen werden 348
und und und

Porto + Verpackung 8,70/km Versand nur Nachnahme oder Vorkasse ALLE Preise incl. der ges. MwSt.

Fordern Sie bitte unsere INFO an

WCS-WEMPER COMPSOFT
BÖRNSENER STR. 8 · 2055 ALMÜHLE
TEL. (0 41 04) 53 65

Wordcraft 40 for the CBM 64

Baglass & Long
Heinrichstraße 26
3000 Hannover 1

Steckmodul
für C 64 und SX-64
Preis 345,00 DM

Textsysteme für kleine Computer gibt es mittlerweile wie Sand am Meer — wenn da noch jemand mit einem neuen Programm kommt, muß es entweder überflüssig oder schon etwas Besonderes sein.

Der Vorteil des Programmes liegt zunächst in seiner Kompatibilität: Es gibt Versionen für alle Commodore-Rechner, den VC 20 eingeschlossen, und damit lassen sich auf dem C64 erstellte Manuskripte auch auf anderen Rechnern, zum Beispiel einem 8032, weiterbearbeiten. Das im übrigen in Form eines 50seitigen Lehrbuches verfaßte, sehr übersichtliche Handbuch zum Wordcraft 40 beinhaltet ein entsprechendes Konvertierungsprogramm. Leider hat der C64 nur einen 40-Zeichen-Bildschirm, aber das stört Wordcraft nicht: Man kann auf 40 Zeichen schreiben, seinen Text zu jedem gewünschten Zeitpunkt auf das endgültig gewünschte Format (von 5 bis 117 Zeichen Breite) umstellen und dann so ausdrucken lassen. Wählt man die Zeilenlänge größer als 40 Zeichen, dann bewegt sich der Bildschirm als 'Fenster' über den Text. Seitenformate und Textlängen lassen sich definieren, automatischer Randausgleich und Zentrierung, beliebige Tabulatoren auf Textanfänge oder Dezimalstellen (für Zahlenkolonnen), Einrücken, Ändern, Ergänzen, ist möglich. Angeschnittene Wörter gibt es nicht, sie werden selbsttätig in die neue Zeile herüber gezogen. Mischen oder Zusammenfügen verschiedener Texte, Fettdruck oder automatische Unterstreichung. Man findet selbst nach monatelangem Gebrauch noch immer neue Möglichkeiten. Adreßdateien lassen sich integrieren, der 'persönliche Serienbrief' ist kein Problem. 'Leider' ist hier die Software komfortabler als die Hardware, denn viele der Ausgabemöglichkeiten lassen sich mit dem Standard-Commodore-Equipment gar nicht nutzen, weil zum Beispiel der Drucker 1526 diese gar nicht kennt.

Wordcraft läuft sowohl mit Cassette als auch mit (einer oder mehreren) Diskettenstationen und Druckern über den Commodore-Bus, Parallel- oder RS-232-Schnittstelle. Dabei werden Parität und Baudrate von der Software abgefragt.

Fazit: Ein gutes und solides Handwerkszeug, im Zeitalter der 99-Mark-Programme erscheint es etwas teuer. Durch die gebotene Aufwärts- und Abwärtskompatibilität (es gibt sogar Versionen für CP/M, den IBM PC und Sirius) ist es jedoch seinen Preis wert, zumal zu erwarten ist, daß es auch für die zukünftigen CBM (264, ...) eine adaptierte Wordcraft-Version geben wird.

FS

C.C. Software, USA

M/PC : CP/M 2.2 Source Generator

TESCO GmbH
Rüdenhausener Straße
8714 Wiesentheid
Tel. 09383/1237

Diskette 8"
Preis: 199,00 DM

M/PC ist ein Quellcode-Generator, der von der Firma C.C.Software, USA entwickelt wurde. Dieses Programm wird im deutschsprachigen Raum von der Firma TESCO GmbH vertrieben. M/PC erzeugt aus dem CP/M 2.2, das im Arbeitsspeicher des Rechners steht, ein ausführlich kommentiertes 8080-Source-Listing von circa 100 KByte Länge. Alle Datenbereiche innerhalb von CP/M 2.2 werden durch M/PC vollständig erweitert (z.B. 'BDOS ERROR ON A:'), und alle Labels innerhalb des Betriebssystems erhalten sinnvolle Namen (z.B. 'BITMAP').

Das von M/PC in etwa zehn Minuten erzeugte Source-Listing kann anschließend editiert, geändert und mittels eines geeigneten 8080-Assemblers wieder assembliert werden.

Das uns zur Verfügung gestellte Programm wurde auf einer 8"-Diskette (SS,SD) geliefert. Um die Arbeit von M/PC zu testen, wurden drei verschiedene Betriebssysteme CP/M 2.2 (64 KByte) von drei Besitzern als Grundlage für ein Source-Listing verwendet. Erstaunlicherweise trat dabei immer an der Adresse E6D2h (BASE E400h, BIOS FA00h) ein Übersetzungsfehler auf.

Um herauszufinden, ob M/PC auch modifizierte Versionen des CP/M 2.2 richtig übersetzt, wurde das Unterprogramm 'UPPER' (wandelt Kleinbuchstaben in Großbuchstaben) leicht verändert und ein neues SOURCE-Listing erzeugt. Es zeigte sich, daß die Modifikationen von M/PC nicht berücksichtigt wurden. Sollte etwa M/PC keinen echten Disassembler, sondern nur ein elegant getartetes Listing darstellen? Es sind offenbar zumindest einige Teile des CP/M Source-Codes in den Datenfiles von M/PC versteckt.

Wenn das CP/M Source-Listing wieder in Maschinencode verwandelt werden soll, können sich Probleme ergeben. Soll die Übersetzung von anderen als den angegebenen Assemblern gemacht werden, müssen die von M/PC vergebenen Labelnamen mühsam geändert werden. Die vergebenen Namen sind teilweise bis zu acht Zeichen lang, unterscheiden sich aber in den ersten sechs Stellen. Das stellt für die in der Dokumentation angegebenen Assembler kein Problem dar. Es gibt aber noch andere Assembler, die achtstellige Labelnamen nicht verarbeiten können.

Auch fehlt hinter den Labels ein Doppelpunkt. Die vorgeschlagenen Assembler werden hierdurch nicht gestört, andere aber benötigen den Doppelpunkt (z.B. M80 COM).

Anwender, deren eine Diskettenkapazität von weniger als 241 KByte zur Verfügung steht, können M/PC nicht betreiben. Das Programm belegt allein 155 KByte auf der Diskette. Dazu kommt noch das erzeugte Source-Listing mit einem Platzbedarf von circa 100 KByte.

Obwohl M/PC einige Schönheitsfehler aufweist, kann es jedem Anwender empfohlen werden, der sein CP/M verändern möchte und dazu ein sehr gut kommentiertes Source-Listing benötigt. Vorausgesetzt, daß der Anwender den recht hohen Preis von 199 D-Mark für den einmaligen Gebrauch nicht scheut.

Nach den Änderungen am CP/M sollte man sich aber nicht mehr auf ein mit M/PC generiertes Listing verlassen.

GU

Udo Bartz

MYSTERY

Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8
3000 Hannover 61

Kassette für ZX81
Preis 19,80 DM

Spaß und Spannung im MYSTERY-Land verspricht ein neues Spiel für den ZX81 mit mindestens 16-KByte-Speichererweiterung. Es handelt sich nicht um eines der infantilen Knall- und Schießspiele im Weltraum-Milieu, sondern um ein interessantes Abenteuer-Spiel, das vom Spieler logisches Denkvermögen und Gedächtnis-Leistungen verlangt.

Zum Spielablauf: Die Aufgabe besteht darin, mit einer Spielfigur den Ausgang eines aus Wegen und Brücken bestehenden Labyrinths unbeschadet zu erreichen. Als 'Schlüssel' zum Passieren des Ausgangs benötigt der Spieler eine Anzahl von Gegenständen, die er im Verlauf des Spiels erwerben muß. Dazu sind viele Abenteuer zu bestehen. Skurrile Spukgestalten stellen sich dem Wanderer in den Weg. Die gefundenen Gegenstände, aus denen der Spieler eine wohlüberlegte Auswahl treffen muß, wechseln plötzlich die Gestalt.

Der recht spannend gestaltete Spielablauf verspricht einen hohen Unterhaltungswert. Der Schwierigkeitsgrad ist so gewählt, daß der Spieler etliche Anläufe unternehmen muß, um das Ziel zu erreichen. Eine Garantie für ein zweites Gelingen besitzt er dann noch lange nicht, denn bei jedem neuen Spiel ändern sich die Bedingungen.

Die Kassette besteht aus einer 'INFO' — einer ausführlichen Erläuterung der Spielregeln in deutscher Sprache — und dem Hauptprogramm. Dieses ist eine gut gelungene Mischung aus Text und Grafik und nutzt die eingeschränkten Darstellungsmöglichkeit des kleinen ZX81-Computers sehr gut aus.

EB

Preisgünstig zu CP/M86

Ein fertig angepaßtes CP/M86 für den c't 86 ist nicht billig. Das liegt daran, daß die relativ hohen Lizenzkosten bei geringen Stückzahlen voll zu Buche schlagen. Es gibt aber einen Weg, preisgünstig zu einem angepaßten Betriebssystem zu kommen: c't-86-Anwender können eine CP/M-86-Version für den IBM PC kaufen, die im Handel schon für rund 200 Mark erhältlich ist. Beim Software-Service des Heise-Verlags kann man das BIOS für den c't 86 sowie das Boot Programm, das Formatierungsprogramm und das Programm Systemcopy auf die Original-Diskette kopieren lassen. Ergebnis: Ein CP/M 86-Betriebssystem für den c't 86. Der Kopierdienst kostet 20 Mark.

Wer diesen Service nutzen will, sollte die System Diskette(n) in ausreichend fester Verpackung an den Heise-Software-Service, Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61, senden. Legen Sie bitte einen Verrechnungsscheck über den Betrag von 20 DM und einen Zettel mit genauer Angabe des Disketterformats bei. Erlaubt sind folgende Formate:

5¼-Zoll, 40 Tracks, SS oder DS, DD, 8 oder 9 Sektoren pro Track und

8-Zoll, SS, SD (IBM-Standard-Format 3740)

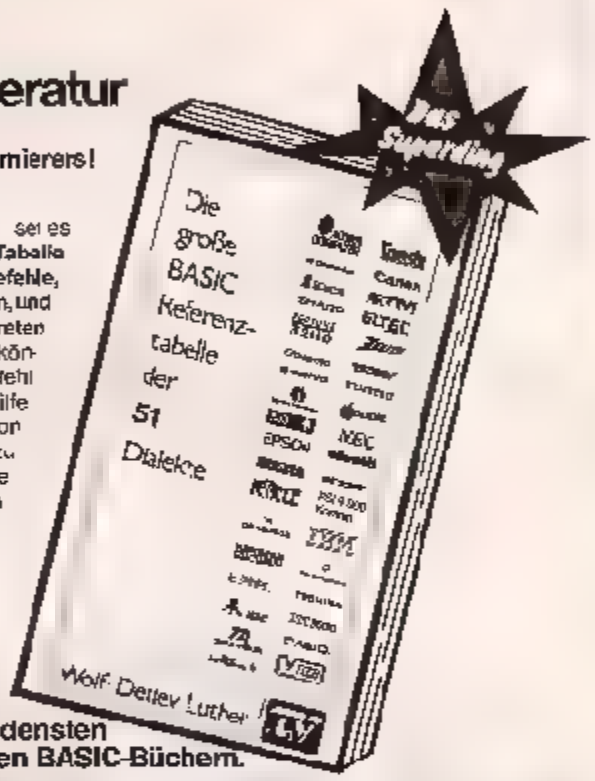
Das Einkopieren der genannten Programme erfolgt ohne Gewähr für etwaige Beschädigungen.

COMPUTER-Software-Literatur

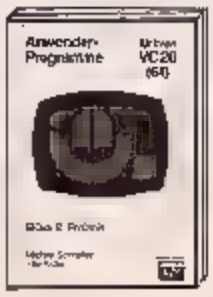
Die Referenztabelle eines jeden BASIC-Programmierers! Unentbehrlich für Konvertierungen!

Wo immer Sie das BASIC-Listing eines Computers finden – sei es in Zeitschriften, Büchern, Clubmagazinen etc. – mit **dieser Tabelle können Sie alle rechnerspezifischen Sonder- und Grafikbefehle, Ein- und Ausgabebefehle für Bildschirm, Drucker, Kassetten, und Disketten, Funktionen und Systembefehle in ihrer konkreten Anwendung nachschlagen.** Bei Konvertierungsarbeiten können Sie sofort den für Ihren Computer zutreffenden Befehl ablesen. Computerumsteiger und Neulinge können mit Hilfe dieser Tabelle den Rechner ausfindig machen, der den von Ihnen benötigten BASIC-Befehlsvorrat hat, so daß die zu lösenden Probleme auch bewältigt werden können. Die große BASIC-Referenztabelle ist auch die große Hilfe im BASIC-Unterricht, da sie eine **bisher nicht dagewesene Vollständigkeit von BASIC-Dialekten im Zusammenhang** bietet.

1375×960 mm patentgefaltet (1,3475 m²) und 96 Seiten
Format 144×278 mm · Bestell-Nr. LV-033-X · 45,– DM



Umfangreiche Software (Listings) mit ausführlicher Dokumentation der verschiedensten Anwendungsbereiche finden Sie in unseren BASIC-Büchern.



Praxisgerechte Computer-Literatur für Geschäft und Privat

Im Fachhandel Prospekt TE 2 gegen Freiumschlag

W.-D. Luther-Verlag
Elisabethenstraße 32 · 6555 SPRENGLINGEN

Drucker

gibt es viele Typenrad- u. Nadeldrucker von: **Epson, Olivetti, Nec, Qume, Seikosha, Star, Brother, Juki, Mannesmann, Philips**.

Doch

den Richtigen für SIE und Ihr Problem gibt es bei uns. Über Superpreise reden wir nicht. Wir haben Sie!

Computer

große und kleine, bekannte, weniger bekannte, ob **Televideo, Epson, Genie, Kaypro, Olivetti,** ob unser ASS **'Axio'**, ... Fragen **SIE** nach **Ihrem** Computer, er wartet darauf, ihnen sein Können zu demonstrieren. Geballte Leistung zu unglaublichen Preisen.

Software

darüber reden viele, wir haben **die**, die Ihre Probleme löst

Zubehör

Disketten-Kassetten-Bänder, Papier-Boxen-Farbbänder **traumhafte Preise**

Wirklich nicht zu glauben, darum:

Anwender — Freaks — Händler

für jeden das RICHTIGE zu ... Preisen??

Drucker **Computer** **Zubehör**

S.T.A. Data Control Corp.
Türmergasse 26 · 6900 Heidelberg
Telefon 0 62 21 - 78 05 55

STA

Josef Kwiatkowski

Fortran

in 8 Lektionen für Anfänger
Stuttgart, 1983
Frech Verlag
216 Seiten,
kart. DM 29,80
ISBN 3-7724-5428-3

Während die Computer-Hardware eine Revolution nach der anderen durchmacht, einerseits immer schnellere, immer größere Maschinen gebaut werden, andererseits die Persona Computer immer leistungsfähiger und billiger werden, zeichnen sich im Softwarebereich [illegible] punkte und Traditionen ab. Die Programmiersprachen als Schnittstelle zum menschlichen Bediener. So die alte Sprache Fortran aus dem Jahre 1954, die sich nicht nur 30 Jahre in älteren und moderner Versionen auf Großrechenanlagen in technisch-naturwissenschaftlichen Aufgaben bewährt hat, sondern auch seit Jahren schon im Mikrocomputerbereich viele Anwender gefunden hat. Fortran wird in diesem Buch dem Anfänger vorgestellt, von dem nicht das Verständnis komplizierter mathematischer Sachverhalte verlangt wird.

In 8 Lektionen mit 77 Übungsaufgaben wird er mit den Grundelementen dieser Sprache vertraut gemacht: mit Konstanten und Variablen, Ein- und Ausgabeanweisungen, Steuer- und Schleifenanweisungen. Nun ist Fortran eine Sprache, die es dem Benutzer nicht gerade leicht macht. Dem Autor gelingt es aber, in gut durchdachten, mit übersichtlichen Tabellen, Listings und Flußdiagrammen ausgestatteten Kapiteln den Anfänger schließlich dazu zu führen, selbst Funktionen zu programmieren, mit denen er zum Beispiel die Fakultät einer Zahl berechnen kann. Es schließen sich ein kleines Lexikon der EDV-Fachausdrücke und letztlich die Lösungen der Übungsaufgaben an. Ein kleines Taschenbuch, daß jedem Fortran-Beginner zu empfehlen ist.

Alt

Peter Knorr

Software-Auswahl leicht gemacht

2. völlig überarbeitete und aktualisierte Ausgabe
Haar bei München, 1983
Verlag Markt und Technik, 423 Seiten,
DM 58,
ISBN 3-922120-33-4

Nach einem Hardwarekauf wird der potentielle Softwareinteressent häufig vom Hardwareverkäufer alleingelassen. Er sieht sich zwar einem umfänglichen Programmangebot gegenüber, gilt es jedoch, seine speziellen Wünsche zu befriedigen, verwischt sich der Eindruck der enormen Softwarefülle schnell.

An diesen Interessentenkreis wendet sich das Buch, das circa 2000 Programme für Personalcomputer vorstellt. Zu jedem Programm werden 'Programmbeschreibung', 'Hardwarebeschränkung', 'Preis', 'Zahlungsweise', 'Autor' und 'Bezugsquellen' angegeben. Diese durchgängig verwandte Gliederung in der Darstellung eines einzelnen Programms verdient besondere Wertschätzung. Sie hilft, relativ schnell weitere Informationsquellen zu einzelnen Programmen zu finden.

Unter den vier sinnvollen Hauptkriterien

— branchenneutrale Programme für Rechnungswesen und Verwaltung,

— Branchenpakete für Rechnungswesen und Verwaltung,

— Programme für Technik und Wissenschaft,

— Systemsoftware

findet sich jeweils eine sinnvolle Feinuntergliederung. Besonders anerkennenswert ist, daß Programme, die mehreren Gliederungskriterien untergeordnet werden können, auch mehreren Gliederungskriterien zugeordnet wurden. Jeder, der einmal versucht hat, die meistens recht eigenwilligen Zuordnungen eines Verfassers nachzuvollziehen, weiß das zu schätzen.

Zwei Zusammenstellungen der Programme, die sich für bestimmte Hardware oder bestimmte Betriebssysteme eignen, helfen dem Leser, der sich vorab informieren möchte, welche Hardware mit welchem Betriebssystem er wählen müßte, um ein möglichst breites Software-Angebot vorzufinden.

Andererseits, ein Buch, welches den Anspruch erhebt, einen Software-Markt transparent und vollständig abzubilden, muß an diesem Anspruch gemessen — scheitern. Ständige Software-Neuentwicklungen lassen das Buch bereits am Erscheinungstag zu einem 'veralteten Werk' werden. So vermißt man zum Beispiel die neuen Entwicklungen im Bereich der 'work-sheet'-Programme.

Mit Wissen um diese wohl unvermeidbare Schwäche läßt sich das Buch allerdings hervorragend nutzen. Es ist insbesondere dem betrieblichen Anwender zu empfehlen, der für seine Probleme Programm-Möglichkeiten sammeln möchte.

PK

Ludwigs/Poppensieker — Pyke/Surowiecki

UNIX für Einsteiger und Umsteiger

Köln, Verlagsgesellschaft R. Müller, 1983
184 Seiten,
kart. DM 39,—
ISBN 3-481-35211-5

Auch wenn es der Titel suggerieren mag: Es ist kein Buch für Diagonalleser, die auf die Schnelle einen Eindruck von UNIX bekommen wollen, sondern es ist ein Arbeitsbuch. Die Autoren gehen davon aus, daß der Leser Zugang zu einem UNIX-fähigen Rechnersystem hat, um die Beispiele aus dem Buch auszuprobieren.

Zunächst werden File-Handling und Kommando-Aufbau verständlich behandelt. Die (so die Autoren) 'weniger Glücklichen', die keine praktischen Erprobungsmöglichkeiten haben, werden oft rätseln müssen, was bei den beispielhaften Bildschirmdialogen vom Rechner stammt, und was Eingaben sind. Verschiedene Sehr/Starten und ein angedeutetes 'Carriage-Return' wären hier nützlich.

Ausführlich widmen sich die Autoren dem zeilenorientierten Editor ED, der nicht nur namentlich dem CP/M-Editor ähnlich ist. Wer auf ED angewiesen ist, wird für diesen Abschnitt dankbar sein, denn nur vollendete Beherrschung beispielsweise der String-Suchfunktionen erlöst einen von ewigem Zeilen- und Zeichenzählen.

Auch wenn die Programmiersprache 'C' eng mit UNIX verknüpft ist, die 20seitige Kurzeinführung dürfte die Mehrzahl der Leser durch ihre Informationsfülle überfordern. Wenige einfache, aber genau erklärte Beispiele wären sinnvoller gewesen, zumal ein 'C'-Kursus in einer UNIX-Einführung kein Muß darstellt.

Ein knapp gehaltener, aber hinreichend informativer Überblick über Prozesse, die unter UNIX ablaufen können, und über Textverarbeitung mit UNIX bilden einen weiteren Schwerpunkt. Mit einer gut geordneten Zusammenfassung aller UNIX-Befehle (mit Erklärung) schließt das Buch.

Keine Erwähnung finden Hardware-Voraussetzungen für den UNIX-Betrieb, auch wird nicht auf verfügbare Anwenderprogramme hingewiesen.

Einsteiger im Sinne von Anfängern werden es nicht leicht haben, sich ohne Zugang zu einem UNIX-fähigen Rechner durch das Buch zu arbeiten. Hierbei muß auch erwähnt werden, daß es im gesamten Buch nicht eine einzige Illustration zur Veranschaulichung des dargebotenen Stoffs gibt.

Empfehlenswert ist es wohl in erster Linie für erfahrene Anwender, die auf UNIX 'umsteigen' wollen und mehr als ein Handbuch brauchen. AU

Wolfgang Maaß

Software-Schnellkurs dBaseII

Ein Lern- und Nachschlagewerk
Haar bei München 1984
Verlag Markt und Technik
104 Seiten, kart.
DM 37,
ISBN 3-922120-58-X

'Natürlich können Sie dieses Manual auch durchlesen. Aber außer einem flüchtigen Überblick gewinnen Sie nicht viel', verrät der Autor auf Seite 1. Diesen Eindruck gewinnt auch der Leser, den Untertitel 'Lernwerk' führt dieses Buch also zu unrecht.

Der Autor empfiehlt es aber als Nachschlagewerk für das erfolgreiche Datenverarbeitungsprogramm dBaseI. Sinnvoller ist es, für einen praktischen Fall aus dem Inhaltsverzeichnis die Funktionen herauszusuchen, die Sie brauchen — sonst beschäftigen Sie sich mit Dingen, die Sie vielleicht nie brauchen.

Eine genauere Betrachtung zeigt aber, daß das Buch der Mächtigkeit von dBaseII nicht gerecht wird. Die meisten Funktionen und Befehle tauchen im Buch gar nicht auf. Daß dBaseII auch eine komfortable Programmiersprache ist, wird dem Leser verschwiegen.

Dem Autor ist anscheinend nicht recht klar, welche weitreichenden Möglichkeiten dBaseII

zur Verknüpfung mit anderen Programmen bietet, so bei Autor, daß es 'absolut notwendig' sei, Felder der Datei mit einem Komma abzuschließen, wenn sie im Anschluß mit MAIL-MERGE verarbeitet werden soll. Das ist nicht so! Der COPY TO Befehl erlaubt eine Umwandlung von dBase-Dateien in Textdateien, bei denen die Felder durch Kommata oder auch beliebige andere 'Delimiter' begrenzt werden.

Das, was der Anwender und Lernende wichtiger braucht, eine Übersicht über die 'Werkzeuge' des Systems, die Befehle findet er in diesem Buch leider nicht. Dafür auf Seite 3 einen weiteren Hinweis des Autors: 'Wenn Sie schon alles wissen, brauchen Sie dieses Manual auch nicht.'

Ein 'Lern- und Nachschlagewerk'. Für wen?

AB

S. Tabes, Wahl

Personal-Computer Handbuch

Stuttgart, 1983
Frech Verlag
184 Seiten,
kart. DM 19,80
ISBN 3-7724-0506-1

In der Einführung berichten die Autoren von Robert, einem Hobbyisten, der sich innerhalb von zwei Jahren durch die Lektüre von Computerbüchern, Bausätzen und der Mitgliedschaft in einem Computer-Club zu einem kenntnisreichen Mikrocomputer-Amateur herangebildet hat. Dem Leser trägt dieses Buch das gleiche an. Es macht einen Streifzug durch die Welt der Mikrocomputer, von Binär-Arithmetik bis zur digitalen Logik, vom Flip-Flop zur CPU und vom Assembler bis zum BASIC-Interpreter. Nirgends verweilt es lange, zeigt die grundlegenden Techniken und bietet den 'sanften Einstieg in die faszinierende Welt der Computertechnik', den der Klappentext versprickt. Es beschreibt die Peripheriegeräte vom Teletype bis zum Matrixdrucker, vom CRT Terminal bis zum Telefon-Modem.

Zur Vertiefung seines Wissens muß der Anfänger zwar noch andere Wissensquellen anzapfen, aber dieses Buch könnte die Lektüre gewesen sein, die Robert zu seinem Hobby geführt hat — die 'Einstiegsdroge'. Was in diesem Buch beschrieben wird, ist die Grundlage und das Handwerkszeug für alle weiteren Bemühungen des Computer-Amateurs.

AB

c't-Platinen

c't-Platinen bestehen aus Epoxid-Glashartgewebe, sind fertig gebohrt und mit Lötstopplack versehen bzw. verzinnt. Die Bestellnummer bezieht sich auf den Beitrag, in dem das betreffende c't-Projekt vorgestellt wurde. Sie setzt sich zusammen aus Jahrgang, Heftnummer und Seitennummer. Die zusätzlichen Buchstaben bedeuten: d = doppelseitig, B' = Bestückungsaufdruck, 'E = elektronisch geprüft.

Nr.	Projekt	Format	Preis
831241dBE	Terminal A (ohne Tastatur)	ca. 84 x 234 mm	59 DM
831242dBE	Terminal B (mit Tastatur)	Doppel-Europa	75 DM
831262	Universelles Netzteil	Europa	14 DM
840147dBE	c't 86, CPU-Karte	Europa	85 DM
840140dBE	c't 86, RAM-Karte 256 KByte	Europa	88 DM
840149dBE	c't 86, I/O-Karte	Europa	69 DM
840288dBE	c't 86, Floppy-Interface	Europa	65 DM
840150d	Busplatine (96pol., 10 Steckplätze)	84 x 208 mm	49 DM
840184d	CEPAC-80 mit Wrap-Feld	Europa	69 DM
840187d	CEPAC-80 ohne Wrap-Feld	ca. 86 x 100 mm	49 DM
840242B	Centronics/V24-Interface für Olympia COMPACT	80 x 136 mm	15 DM
840252B	c't-Sprachsynthesizer	100 x 117 mm	21 DM
840352dB	CEPAC-65 Version A	80 x 100 mm	27 DM
840354dB	CEPAC-65 Version B	Europa	52 DM
840496dB	PIO-Centronics-Interface für ZX81 (nicht durchkontaktiert)	Europa	20 DM

So können Sie bestellen: Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder einen von Ihrer Bank quittierten Einzahlungsbeleg über die Bestellsumme zuzüglich 3 DM (für Porto und Verpackung) bei. Bei Bestellung aus dem Ausland muß stets eine Überweisung in DM erfolgen. Die Überweisung und Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

c't-Versand, Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Konto-Nr. 3305-308, Postscheckamt Hannover

Der Preishammer

Wir haben optimiert und weggelassen, was nicht unbedingt am Anfang benötigt wird.

Aber Sie haben dennoch ein optimales Gerät. Der bewährte NB-Computerbausatz mit 1 Laufwerk, Controller, Netzteil, Tastatur ..... 1650,— DM
als Fertiggerät ..... 1850,— DM

EPROM-Programmiergerät

Programmiert 2708, 2716, 2732/2532, 2764, 27128 mit Zusatz auch 8748, 8749, 87C55 usw.

Bausatz	175,— DM
Zusatz	90,— DM
Fertiggerät	240,— DM
Zusatz	110,— DM

Für Apple und kompatible Rechner

Floppy-Controller 5¼" für Industrieaufwerke, z. B. BASF 6105, Shugart usw. und Original-Laufwerke

Bausatz	195,— DM
Fertiggerät	280,— DM

Preh-Commander-Keyboard

AK87 mit Gehäuse, Anschlußkabel und separatem 10er Block, deutscher Tastensatz ..... 350,— DM
Festplattenstation 10 MB brutto, mit sämtlicher Hard- und Software für Anschluß an Apple ..... 5000,— DM

Sämtliche Preise inkl. MwSt.

KÜHN ELEKTRONIK
2909 Bösel · Postfach 67 · Telefon 0 44 94/15 64

DER NEUE SOFT- UND HARDWAREANBIETER! **dBASE II** 2.4 dt. Man. DM 875,— alle Systeme, **MULTIPLAN** Tab-Kalk. DM 779,— alle Systeme, **ENDLOSPAPIER** 2000/240x12 längsp/w DM 39,—, **ARCHIVBOXEN** f. 10 5¼" Disk. St. DM 5.80, 10 St. DM 53,— / **STAUBSCHUTZHAUBEN** S.R.JS/BM. Alle Preise inkl. MwSt. / Preisliste anfordern. Thomas Altmann, Computer und Zubehör, Ulrichstr. 33, 7060 Schorndorf, T. 0 71 81/7 41 20.

SUCHE 5¼" LW BASF 6106, EXTENDED-BASIC für AIM 65. W. REICHEL, Kalchreuther Str. 98, 8530 NBG.

GOING FORTH! Endlich auch f. **SHARP** KA/700 ! **FIG-FORTH** + EDITOR + ASSEMBLER + PRINTER. RO JT. I NUR 80,— DM. VK/NN. MAEDING, P.-Ring-Str. 4/ 2 ...

Farbbandkassetten: Epson MX, RX, FX-80: 17,50; Itoh/NEC: 18,50; Epson MX 100: 33,— MX-100 Refill: 16,—, Reinigungsset: 5,25 "79 —" **Maxell-Disketten, preiswert und gut. v. Strenger Disketten-versand, Dayernstr. 15, 5628 Heiligenhaus, Tel.: 0 20 56/64 18.**

Texas TI 99/4A mit Modulator, Netzteil, Cass.-Re-Kabel, ca. 75 Programme, neuwertig, nur 350,— Joysticks für TI 60,—, Cassettenrecorderkabel TI 99/4A für 30,—, weiteres Zubehör auf Anfrage. Box, RS232, 32 K usw. Tel. 02 34/966 60, abends.

Deutsche Software f. ZX SPECTRUM von Friedr. Neuper, Leuchtenberger Str. 1, 8473 Pfreimd. Kostenloses Informationsmaterial anfordern.

MZ-80 A/B/K/700 Betriebssystem listings in Deutsch, über 4000 Seiten gebahnte Information, Info anfordern, **ads**, Mainzer Str. 47, 5568 Daun.

ZX81 16 K Speicher **stat.**, Einbau in ZX, fertig 109,— DM. N. Fleck, Webergasse 5, 8520 Erlangen.

MATRIXDRUCKER NEU. Tel. 0 ... 23 34 26.

SHARP MZ-700 SOFTWARE, Gratisliste 0611/569365.

COMPUTER-JOURNAL ST. für Video-Produktion gesucht. Tel. 0 52 23/8 56 25.

MZ 80 A ★ über 200 Programme ★ Spiele + kleine kommerzielle Lösungen ★ Info gegen Rückporto von K.-H. Bohl, 2878 Ausmühle.

Selbstklebende Tabellier-Etiketten, 22 Größen. Verkauf auch in kleinen Mengen. Laufend Sonderangebote. Preisliste m. Mustern gratis bei: JLR CH KORELL, ETIKETTEN-VERSAND, Postf. 1354, 5275 Bergneustadt.

GEN. 183 mit HR-Graphik + Software DM 850,—. PET 2001 + BAS C-Lehrg. DM 490,— T. 0 71 42/5 30 05.

Vork. **ANRUFBEANTWORTER, DRAHTLOSTELEFON,** versch. **USA-Telefone, Telefoncomputer** mit 60 Speichern. WINNER, 8000 Würzburg, Höchbergerstr. 52, Tel. 09 31/41 11 79.

STECKER für Computer liefern wir zu Lagerpreisen sämtliche Kabelverbindungen nach Ihren Angaben. Preisliste gegen 2,— DM in Briefmarken. COMPUTERSYSTEME NIEDERGESAESS, GOETHESTR. 26, 6200 WIESBADEN, Tel. 0 61 21/4 59 ...

APPLE comp. Hochaktuelle Tagesdiefstpreise. Rückgaberecht 10 T. GENERAL IMPORTEUR STREIL, Mommsenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 0 21 04/4 30 79.

V24- OVER CENTRONICS' UMSCHALTER gestattet den Anschluß mehrerer Geräte an einen Computer. INFO: Fa. Dipl.-Ing. Fricke, Wattstr. 30, 2400 Lübeck, Tel. 0451/60 47 49 oder 60 10 27.

ACHTUNG! PREISHITS. Drucker KDC FT 5001 100Z/SEK DM 1020,— inkl., Interface-Karten, Kabel DM 189,— inkl. TEAC-FLOPPY FD 55 B DM 740,— inkl., TEAC-FLOPPY FD 55 F DM 855,— inkl. Hardwareanpassung a. Systeme, Reparaturservice. Fordern Sie kostenlos INFO. M. MODERSITZKI, COMPUTER-SERVICE, BETT-KÜMERGRUND 2A, 4040 NEUSS 21, Tel. 0 21 07/5 17 9 ...

PRE SHIT! TEAC FLOPPY-DISK LAUFWERKE: 1* FD-55A SS.DD 40Tr. 48Tp. 250 KB 639,— DM. 2* FD-55B-DS,DD 40+40Tr. 48Tp. 500 KB 739,— DM. 3* FD-55E-SS,DD 80Tr. 96Tp. 500 KB 749,— DM. 4* FD-55F-DS,DD 80+80Tr. 96Tp. 1 MB 869,— DM. 5* FD-55G-DS,DD 80+80Tr. 96Tp. 1,6 MB 996,— DM. incl. MWSt. Vers.-Kosten 9.90 nur NN o. V.Kasse. Z. I. JKAVSKY, TH.-WIMMERSTR. 32, 8058 ERDING.

An dieser Stelle könnte Ihre private oder gewerbliche Kleinanzeige stehen. Exakt im gleichen Format 8 Zeilen à 45 Anschläge einsch. Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Als priv. Hobby-Elektroniker mit 8 Zeilen dann zwar 31,92 DM, als Gewerbetreibender 52,90 DM. Anzeigenkosten begleichen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet. Was Sie sehen.

Vork.: 3M-KK-Drucker + Traktor – Interface, 600 DM. Olympia-KK-Schreibmasch. (8080-CPU + 16K-RAM), 1/2/3 + Interface, 1250 DM / Tastatur (Keytronic), parallel, 250 DM. Tel. 05 21/87 41 15 ab 19 Uhr.

VC-20 zu verkaufen. Diverse Software (über 40 Pgm.) 40/80-Zeichenkarte, 8k-Erweiterung, Steckplatzerweiterung. Begleitbücher. Alles zusammen für 800,— DM. Kaufpreis über 1000,— DM. Auch Tausch gegen C-64. Kein Teil älter als 2 Monate von Privat. Kai Holst, Hohenwischerstr. 87, 2101 Hamburg 95.

Suche defekten Spectrum. Tel. 023 03/1 33 45.

NEC-PC 8000 zu verkaufen. CP/M 2.2, BAS C, 40 KB, 2 1MB F., 8" HGr. 400/640P. Tel. Nr. 023 29/3 10 15.

KEINE ÜBERLADUNG DES HX-20 durch Ladegerät N-PLUS. DM 129,—. INFO: Fa. Dipl.-Ing. Fricke, Wattstr. 30, 2410 Oberk. Tel. 04 51/60 47 49. BZN 60 10 27.

Zahle 200 DM für **ZX-SPECTRUM.** Tel. 0 65 87/7 00 7.

CP/M CROSS ASSEMBLER. Ideal für Einplatinencomputer-Entwicklung 6809, 65XX, 6800 je DM 249,—. D. COLSON, Röntgenstr. 13, 5900 Siegen, 0 27/2 86 15.

4116 33,— / 32 CT 26,— / 24 ST 21,— / 16 ST 2,— / 8 ST 2,— / ST + 5,— Porto/verpackung. HERGENHAHN, Isenburgring 14, 6050 Offenbach.

/ERKAUFE SHUGART 8" DH DD, Terminal V24, Terminalgehäuse 6,5" Schirm, Tastatur, Videokarte DM 350,—, 8" Laufwerke DM 300, DIHACO Computer bzw. INTERTECHNIC, PHILIPS DIASTEUERUNG 30 DM, 8 Kanal Locher u. Leser DM 150. Tel. 0 26 03/47 48.

ZX Spectrum: 3-Kanal-Soundgenerator **AY-3-8910** (c't 12/83). Mit 2 Ports, Centronics-Kabel und Software nur 169,— DM. **EPROM-Burner** (2716) mit 3 I/O-Ports nur 129,— DM. M. Lücker, 02 4 ...

Maschenschutzhauben aus reißfestem, beschichtetem Textilgewebe in neutraler Farbe für Computer, Drucker usw. nach Ihren Maßangaben. Preise z. B. für **COMMODORE 64 nur 15 DM** incl. MWSt., Porto, Verpackung bei Vorausscheck, sonst plus NN-Gebühr. Evtl. Info anfordern bei Fa. Fritz Jung KG, Bahnhofstr. 14, 8620 Lichtenfels.

MAXI-QUALITÄT zum Min-Preis. **C-64 EPROM-Modul Platine** 8 KB f. den $8000-$9FFF-Bereich nur DM 30. Tel. 0 23 33/8 02 02 nach 17 Uhr.

HP-65, 32K, HP-IB(IEC), PRINTER-PLOTTER, ROM ADV. BAS C ROM, div. Cass., Papier, etc. sehr gepflegt. VB 5300 DM. Tel. 0 23 30/62 35 33.

Acorn B — (BBC/B) — Computer zu verk. Tel. 05 51/7 62 84.

64-FORTH. Nur gibt es diese schnelle strukturierte SPRACHE auch f. c. **C-64. FORTH** ist bei erweiterbar und damit für Graphik u. Soundprogr. gut geeignet. **FORTH** a. Cass. DM 49,—. Handbuch DM 25,—. INFO D. Luda, Staudingerstr. 65, 8000 München 83. ★ 64-FORTH ★ 64-FORTH ★ 64-FORTH

Spectrum im MC-Programm "abgestürzt"? Reset ohne Programmverlust. Banani Info gegen adr. Freiumschl. Postf. 25 32, 3300 Braunschweig.

Haben Sie vielleicht einen der folgenden Computer: AIM-65, VC20/64, TRS-80/VG, ZX81, APPLE, CP/M-Computer ...? Dann sollten Sie unbedingt unser kostenloses Info „CT5" anfordern: **D. Kleesenberg, PF 579, 4600 Dortmund 1.**

DURCHKONTAKTIEREN ohne Spezialwerkzeug mit Kupferkohlnieten: DM/1000 St. bei Außendurchmesser 1 mm 24,— ★ 1,2 mm 26,— ★ 1,6 mm 27,— ★ 1,8 mm 28,— plus Versandkosten per Nachnahme. E. mar WIENECKE, Wasserstraße 18, 4973 Vlotho 1, Tel. 0 57 33/58 01.

BESTELLEN SIE NOCH HEUTE gegen adressierten Freiumschlag UNSERE PERIPHERIE-LISTE. Inhalt: Interface parallel—seriell, Digitalizer, Speichererw., Schnittstellen-Anpassung für Drucker & Floppy und vieles mehr. Für Apple, Com., BM, Sinc., Tandy, TI, etc. ★ KAUFEN & BEZAHLEN SIE NUR, WAS SIE SUCHEN ★ Unsere Schaltungsmappe ist kein Buch zum ... Preis. Sie ist genau darauf abgestimmt, was sie benötigen. F. Warkus, Postf. 31 50, — 4920 Lemgo 1.

● **COMPUTER-CASSETTEN** im 10er Pack BASF Bandlänge m. Box, Etikett u. Einlegeblatt C10 ... 10 DM, C20 16 DM, C30 17 DM. **BRANDNEU** von TDK: PC-10 im 10er Pack 29 DM, PC-15 32 DM. ● **CASSETTEN-AUFKLEBER** auf Lochstreifen, 100 St. 5 DM, 120 St. auf A4-Druckbögen 7 DM. **VIDEO-CASSETTEN** Dupl. pro VHS E-180 17,50 DM. Christoffel-Cassettenstudio, 3584 Zwesten, Postf., Tel. 0 56 26/281. Versand ab 20 DM.

VC64 VC64 VC64 VC64 VC64 VC64. SUPERSPIELE und **PROGRAMME** — Tausch oder gegen Unkostenbeitrag. Gleich Info anfordern! Es lohnt sich. D. Wathemathe, H.-Heine-Str. 48, 3260 Rinteln 8, Tel. 0 57 51/56 07.

Adreßverwaltung unter CP/M 80 u. CP/M 86. Zugriff über 6 Schlüsselbegriffe, Erik. Druck. Erstellen einer WS-Datei für Seriendruck. Als Telefonregister verwendbar. Über weitere Programme Info anfordern. Preis 260 DM. Telefon 07 11/7 49 54. Eugen Mayer, Mozartstr. 37, 7141 Ellhalberg.

SPECTRUM Supersoftware Info 80 Pf. Dipl.-Ing. Gerd Verse, Grüner Weg 45, 4650 Gelsenkirchen.

LASER-Forth, Basic + CP/M 1334,— 16k Z80 Ctr-Carc à 125,—, Joystick 35,— 80 Zeichen 218. Weinacher, Stockmannstr. 44, 8000 München 71, 089/79 46 30.

COMMODORE 64 als Anwender u. Spielprogramme, z. B. 10 Disketten mit Spielen DM 150,— Tel. ...

C-64 Interface. IEEE Bus für alle CBM-Peripherie-Geräte wie z. B. Floppy 8050, Drucker u. Meßgeräte. Der volle Speicher bleibt erhalten, voll kompatibel zu den Maschinenprogrammen. Einführungspreis 248 DM. Franke, Postfach 10 12 23, 4300 Essen, Tel. 0201/78 77 64.

FLOPPY SHUGART SA 400 wie n c't beschrieben VB 350,—. Tel. 0 91 22/1 55 04.

SPEEDY 64, der schnelle C-64 BAS C-Compiler nur DM 75,—. Kompaktor DM 20,—. Disketten DM 16. **VC 20 BASIC Compiler** nur DM 60,— ... 80 Pf. Klaus Raczek, Wickrathberger-12, 4140 Erkelenz.

6522-Universalinterface für **Apple II** nach MC 3/83, durchkontaktiert, leiterpl., Lötstop + Pos.-Druck **35,— DM.** Bausatz kompl. **128,— DM.** Fertigplatine gepr. c't **158,— DM** + Vers. u. NN. Fa. digitan analog E. Baier, Hauptstr. 96, 8752 Kromhach, Tel. 060 24/93 45.

ZX81 Zubehör für den versierten Bastler. Platinen, Bausätze, Schaltpläne (auch einzeln) ★ universeller Epromer ★ 16/64 Kdyn. RAM ★ Z-80 Assembler-Editor-Debugger RCM ca. 205. Info für 1,80 in Bfm. Veith, Speidelweg 9, 7000 Stuttgart 5.

Das Handbuch zum elrad-COBOLD-Computer!

Christian Persson
6502/65C02
MASCHINENSPRACHE
Programmieren ohne Grenzen

1983, ca. 250 Seiten mit vielen Abbildungen, Großformat DIN A4 quer, DM 48,

Drei Bücher in einem!

Programmierkursus. Eine locker geschriebene, praxisnahe Einführung *in die ML-Technik und Programmierung*, die keine Vorkenntnisse verlangt. Die umfassende Anleitung vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme. *Mit dem COBOLD-Computer steht ein komfortables Trainingssystem zum Selbstunterricht zur Verfügung, das nach der Lehrzeit seinen Wert behält!*

Programmsammlung. Leistungsfähige Standard-Routinen, wie sie jeder 6502-Anwender oft braucht — *zum Teil in sich abgeschlossene Bestandteile des 4-KByte-Betriebssystems. Rechenprogramme, Such- und Sorterprogramme, Karteiverwaltung, Peripheriesteuerung, Serielle Datenübertragung, schnelle Kassettenrecorder-Software (4800 Baud), Multiplex-Display, Tastaturabfrage, Codieren Decodieren und viele mehr. Ein Nachschlagewerk für den Software-Entwickler.*

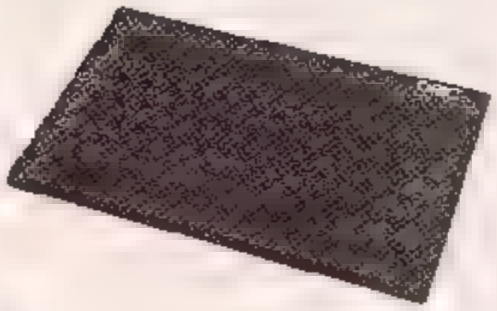
COBOLD-Dokumentation: Die unentbehrliche Arbeitsgrundlage für den COBOLD-Anwender. Beschreibt Hardware und Software in allen Details. *Monitor-Editor, Texteditor-Befehle, Assembler, Disassembler, Kassettenaufnahme, Integrieren externer Programme, Terminal-, Drucker-, TTY-Anschluß und vieles mehr. Die große Vielseitigkeit des COBOLD-Computers wird nutzbar gemacht.*

Versandbedingungen: Die Lieferung erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746
3000 Hannover 1

Der neue ORIC ATMOS spricht für sich.

Bei dieser Qualität und dem Preis von **nur 748,— DM** führt kein Weg am neuen ORIC vorbei!



Ihr ORIC-Spezialist für Norddeutschland hält den ATMOS zur Vorführung **mit Sprachsynthesizer** etc. für Sie bereit.

(Auch schriftliche Händleranfragen erwünscht.)

UTAW Electronic
Laser- und Computertechnik
Hagenstraße 31 — 3000 Hannover 1
Telefon (05 11) 34 10 38

Zubehör für VC 20 + C 64

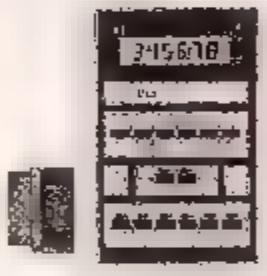
Die hier angebotenen Zubehörteile werden anschlußfertig geliefert. Es ist kein Löten mehr erforderlich. Wir halten aber auch Bausätze bereit. Fragen Sie nach unserem Preis! Alle Artikel werden mit Anleitung geliefert.

VC-Modulplatine f. 5 Steckmodule	DM	99,80
VC-Modulplatine f. 3 Steckmodule	DM	72,10
Recorderinterface f. C-Recorder	DM	35,70
EPROM-Programmierer 27/6/32/64/128	DM	245,95
VC 20-EPROM-Karte (2716/2732)	DM	52,80
VC 20-64 KByte RAM voll schaltbar	DM	239,00
VC 20-40/80-Zeichenkarte	DM	225,00
C64-80-Zeichenkarte, Steckmodul	DM	279,00
C64-EPROM-Karte (27/6/2732/2764)	DM	55,00
Textverarbeitung (VC 20/64)	DM	139,00
Assembler (VC 20/64)	DM	29,50
Vokabellehrer 64 (C 64)	DM	39,80
GP 100 VC (VC 20/64)	DM	649,00
EPSON RX 80 VC (VC 20/64)	DM	1398,00
COMMODORE 64/VC 20-BASIC-Kurs	DM	49,00
Joystick für COMMODORE-Computer	DM	44,85
COMMODORE 64 mit Rekorderinterf.	DM	738,50

Außerdem führen wir VC 20/64-Literatur und VIB-Software. Bitte fordern Sie unser VC 20/64-Info gegen einen Rückumschlag an. Der Versand erfolgt per Nachnahme zzgl. Porto + Verpackung.

VE-Computer-Systeme GmbH
Hard- und Software-Entwicklungen
Gustav-Adolf-Straße 46, 4390 Gladbeck
Telefon (0 20 43) 6 37 03 ab 14 Uhr.
Vorkasse: + DM 6,00 auf PSK 39 61-437 ESSEN

DEDUGGER-TESTER



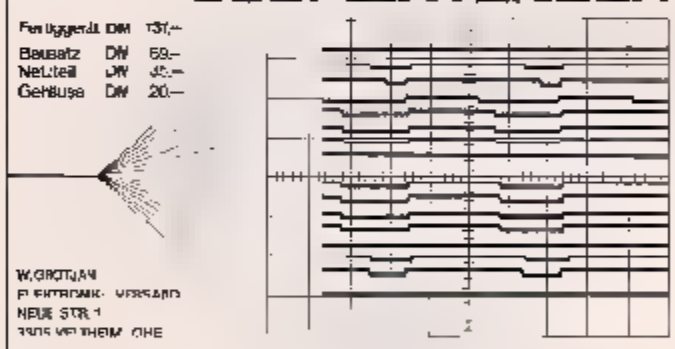
- Für Z80, 8085, 6502, 6800, 6802, 6809 usw. Prozessoren
  Ein preisgünstiges Gerät zum Testen Ihrer Assembler-Programme mit der dazugehörenden Hardware
- Leichte Bedienung durch Tasten mit LED
- LCD-Anzeige des Adreß- und Datenbusses
- Einstellbare Triggerbedingungen für Single-Step Mode oder Latch Mode für Real-time-Test
- Einfacher Anschluß über CPU-Sockel

Preis ohne MwSt **DM 956,50**

Entwicklungsbüro F. Krickl
Schaulandwegl 27, 7730 VS-Schwenningen
Telefon: (0 77 20) 6 12 33

SCOPEXTENDER

Fertiggerät DM 137,–
Bausatz DM 69,–
Netzteil DM 45,–
Gehäuse DM 20,–



W. GROTJAN
ELEKTRONIK-VERSAND
NEUE STR. 1
3305 VEITHEIM/OHE

16-Kanal Realtime-Darstellung auf jedem Oszilloskop

volle TTL-Arbeitsgeschwindigkeit

magazin für computer technik

7/84 — Anzeigenschluß am 8. Mai 1984

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

afu-electronic, Meschede 100
Aumann, Strassenhaus 100

BSP Krug, Regensburg 24
bst computronic, Frankfurt 91

CE Computer, Schwerte 69
Christian, Konstanz 11
Con tec, Darmstadt 100

Data Becker, Düsseldorf 3

Ebeco, Köln 49
ESH-Handelsagentur, Hartscheid 61
Elektronik Saar, Saarbrücken 67
Elektronikladen, Detmold 100
sps, Großrinderfeld 27

Frech-Verlag, Stuttgart 51
Fröre, Oldenburg 17

Grotjan, Veitheim 107

H.E.N., Nürnberg 101
Hirsch, Düsseldorf 100

Instrumatic Electronic, Grälelfing 97

Krickl, VS-Schwenningen 07
Köhn, Bösel 05

LAMPSON & ZERBE, Bottrop 5
Linde, Schwäbisch-Hall 24
LOGITEK, Berlin 101
Luther-Verlag, Spremberg 103

MARFLOW, Hannover 79, 81
Mühlheis & Ciebenhoff, Wuppertal 112
Microcomputersysteme, Achim 12, 13
Microcomputerladen, Berlin 99
minwald, Unterhaching 99
MSE electronic, Düsseldorf 19
Münzenlocher, Holzkirchen 91

Neuhaus, Dr., Hamburg 51
NEWMAN Computerversand Schenefeld 97

profisoft, Osnabrück 85

RATEV, Ratingen 100
RB Elektronik, Estorf 2
RK Computer, Kolbach 24
Rösch, Braunschweig 101
ROOS elektronik, Kleve 101

SE-Spezial Electronic, Bückeburg 51
Siemens, Stuttgart 91
SYNELEC, München 15
Syntax, Rastatt 101
Syscom, Winkler, Heidelberg 26
Systech, Braunschweig 21

Schütte, Castrop-Rauxel 25

STA, Heidelberg 24, 103

Technitron, München 9
Teepe, Wolfenbüttel 44
te-wi-Verlag, München 24, 49
Thome, Arbergen 23

UTAW, Hannover 107

VE-Computer, Gladbeck 107
Völzke, Pullach 100

WOS-WEMPER, Aumühle 101
Weber, München 101
Weber, Hatzenbach 25
Witike + Riegraf, Filderstadt 100

In der nächsten c't

unter anderem

Schwerpunkt Grafik: Mathematik visualisiert

Die kunstvollen Ornamente aus dem Computer sind keine Zufallsprodukte. Der Rechner erweist sich als hervorragendes Mittel der Visualisierung mathematischer Zusammenhänge, wenn man ihn entsprechend zu programmieren versteht. Ganz 'nebenbei' sind die entstehenden Bilder auch noch schön. Der Physiker und Science-Fiction-Autor Prof. Dr. Herbert W. Franke hat sich in den vergangenen Jahren als Experte für Computergrafik einen Namen gemacht. Er berichtet in c't über Arbeitsergebnisse und -verfahren.

Formiert aus Formation eines Buchstabenzeichens. Bildautoren: Herbert W. Franke und Horst Helbig

Apple-Grafik

Einen Großteil seiner weiten Verbreitung verdankt der Apple seinen für damalige Zeiten richtungweisenden Grafikfähigkeiten. Unsere Beitragsreihe beginnt mit einer allgemeinen Funktionsbeschreibung der Apple-Grafik, die auch den Computerfreunden, die keinen Apple besitzen, das Verständnis des vorgestellten Programmpaketes ermöglicht. Wesentliches Ziel dieser Beiträge ist es, darzustellen, wie man bewegte Grafiken im Hinblick auf Geschwindigkeit optimiert.

Grafik drucken

'Grafikfähig' ist heute fast jeder neu auf dem Markt eingeführte Drucker. Bei den meisten bedeutet das, daß im 'Bitmuster-Modus' einzelne Punkte auf das Papier gebracht werden können. c't liefert die nötige Software und das Know-how für die Drucker-Einzelpunktgrafik.

Grafikkarte GRIP-1

Ein c't-Selbstbauprojekt für alle, die sich praktisch mit Grafik beschäftigen möchten. Das Grafikinterface GRIP-1 kann wie ein Terminal entweder über den ECB-Bus oder über eine serielle Schnittstelle angesteuert werden. Die Auflösung beträgt 768 x 280 Bildpunkte, so daß handelsübliche Monitore verwendet werden können. Text läßt sich natürlich auch darstellen. Ein eigener Z80-Prozessor ist fürs Vektorenzeichnen und für die Bildschirm- und Schnittstellenverwaltung zuständig. An die Europakarte können zusätzlich noch Tastatur, Drucker, Lichtgriffel und Lautsprecher angeschlossen werden.

Brother CE50 als Typenterminal

Eine gute Tastatur kostet (mit Gehäuse) so um die 500 Mark, ein Low-Cost-Typenraddrucker etwa das Dreifache. Wer beides haben und dennoch nur rund 1000 Mark ausgeben will, wählt am besten eine Typenradschreibmaschine mit Computeranschluß. Ein Musterbeispiel sind die beiden kompatiblen Typenradmaschinen CE50 und CE60 von Brother. Sie sind bereits mit einer Schnittstelle zum Interface-Anschluß ausgestattet. Wir haben das Betriebsprogramm der Schreibmaschine geknackt und zeigen, wie man Tastatur und Druckwerk auch ohne zusätzliche Hardware nutzen kann.

Außerdem:

Weitere SuperTape-Routinen
Laser-BASIC für Dragon
VC 20 als intelligente Tastatur
ORIC-ROM-Adressen
u. v. a. m.

Heft 6/84 (Mai/Juni) erscheint am 17. Mai 1984
Änderungen vorbehalten

Das bringt elrad

elrad 4/84 jetzt am Kiosk

● Bauanleitung Bühne/Studio PA Box ● Bauanleitung 'Elektronische Sicherung' ● Die elrad-Laborblätter: Der Operationsverstärker in Meß- und Prüfschaltungen; zahlreiche Schaltungsbeispiele ● elrad-Report: Musikmesse Frankfurt – die neuen Techniken ● Computing Today: FORTH-Simulator in ZX-BASIC

elrad 5/84 ab 24. 4. 1984 am Kiosk

● elrad-Report: Akkus und Batterien ● Bauanleitung: Parametrischer Equalizer ● Bauanleitung: LCD-Thermometer für zwei Meßstellen ● Bauanleitung: Scheibenwischer-Intervallschalter ● Bauanleitung: Berührungs- und Annäherungsschalter

Impressum:

c't
Magazin für Computertechnik

Verlag Heinz Heise GmbH

Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (0511) 53520

Technische Anfragen nur freitags 9.00–15.00 Uhr

Postscheckamt Hannover, Konto-Nr. 9305-308
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 150 502 00)

Herausgeber: Christian Heise

Redaktion:
Christian Persson (Chefredakteur)
Andreas Borgwardt (stellvertretender Chefredakteur)
Dipl.-Ing. Detlef Grell

Ständige Mitarbeiter:
Dipl.-Ing. Rolf Keller
Dipl.-Ing. Eberhard Meyer
Dipl.-Chem. Holger Petersen
Dipl.-Ing. Eckart Steffens
Dipl.-Ing. Ku. Wernz

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen:
Dorte Imken, Anita Kreutzer

Anzeigen:
Wolfgang Pensler (Anzeigenleiter)
Gerlinde Dörner, Disposition

Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 1. 10. 1983

Redaktion, Anzeigenverwaltung, Abonnementsverwaltung:
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (0511) 53520

Herstellung: Wolfgang Über

Grafische Gestaltung:
Wolfgang Über, Dirk Wollschläger

Satz und Druck:
Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (0511) 709870

c't erscheint monatlich
Einzelpreis DM 6,–, ÖS 52,–, sfr 6,–, hfl 6,80

Jahresabonnement Inland DM 58,– inkl. MwSt und Versandkosten. Schweiz sfr 58,– inkl. Versandkosten. Österreich ÖS 480,– inkl. Versandkosten. Niederlande hfl 68,– inkl. Versandkosten. Sonstige Länder 65,– DM inkl. Versandkosten

Vertrieb (auch für Österreich, Niederlande, Luxemburg und Schweiz):
Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 5707
D-6200 Wiesbaden
Ruf (0612 1) 265-0

Verantwortlich:
Redaktion: Christian Persson
Anzeigenteil: Wolfgang Pensler
beide Anschrift wie Verlag, Bissendorfer Straße 8
3000 Hannover 61

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein.

Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exclusivrecht zur Veröffentlichung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden.

Sämtliche Veröffentlichungen in **c't** erfolgen ohne Berücksichtigung eines evtl. vorhandenen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany
© Copyright 1984 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0724-8679

Titelidee: **c't**
Titelfoto:
Fotozentrum Hannover, Manfred Zimmermann

c't - Private Kleinanzeige Auftragskarte

Private Kleinanzeigen je Druckzeile DM 3,99 inkl. MwSt.

Gewerbliche Kleinanzeigen je Druckzeile DM 6,61 inkl. MwSt.

Chiffregebühr DM 5,70 inkl. MwSt.

c't - Kleinanzeige Auftragskarte

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsten erreichbaren Ausgabe nachstehenden Text:

DM 3,99
DM 7,98
DM 11,97
DM 15,96
DM 19,93
DM 23,94
DM 27,93
DM 31,92

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräume. Wörter, die **fettgedruckt** erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis inklusive Mehrwertsteuer können Sie so selbst ablesen. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer laufen, so erhöht sich der Endpreis um DM 5,70 Chiffre-Gebühr inkl. MwSt.

Blue umstehend Absender nicht vergessen!

c't-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in c't besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, Software, bereits erschienene Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, c't-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

c't - magazin für computer technik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in c't _____/8__, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung

☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____

☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte

c't-Platinen-Folien-Abonnement Abrufkarte

Saubere Platinen stellen Sie mit der c't-Klarsichtfolie her. Sie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Einzelbestellungen siehe Anzeigenteil.

c't-Platinen-Folien-Abonnement Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir für 1 Jahr die c't-Platinen-Folie ab

Monat _____ 1983

Das Platinen-Folien-Abonnement gilt nur für 12 Monate und muß im voraus bezahlt werden. Es kostet DM 30,— inkl. Versandkosten und MwSt.

☐ Postscheck Hannover, Konto-Nr. 9305-308;

☐ Kreissparkasse Hannover, Konto Nr. 000 0199 68.

Bitte geben Sie unbedingt auf dem Überweisungsbeleg „Folien-Abonnement c't" an.

Absender und Lieferanschrift

Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben (ä = ae, ö = oe, ü = ue)

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb von 10 Tagen nach Abschluß beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, Kenntnis genommen zu haben.

Unterschrift _____

Bitte beachten Sie, daß diese Bestellung nur dann bearbeitet werden kann, wenn beide Unterschriften eingetragen sind.

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von ____ Zeilen zum Gesamtpreis von _____ DM in der nächsterreichbaren Ausgabe von c't. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto

Postscheck Hannover,
Konto-Nr. 93 05-308;
Kreissparkasse Hannover,
Konto-Nr. 000-0 199 68

überwiesen/Scheck liegt bei.

Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Anzeigenabteilung
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

c't-Private Kleinanzeige
Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

_____ 198__

Bemerkungen

c't-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen.

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

c't-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 198__

an Firma

Bestellt/angefordert

c't-Leser-Service

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

c't-Platinen-Folien-Abonnement
Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 198__

zur Lieferung ab

Heft _____ 198__

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

Heise Software

c't-Programme

Programme auf Datenträgern aus den Fabriken 'c't-Programme', 'c't-Projekt' und 'Computer zu Hause'

Nr.	Programm	Datenträger	Preis
S831241	MINIMON (Z 80-Monitor)	Kassette (TRS-80)	5 DM
S831241	Terminal-Betriebsprogramm	EPROM (2732)	20 DM
S831242	Terminal-Zeichensatz ZSC	EPROM (2732)	20 DM
S831243	Zeichensatz ZS1 (deutsch)	EPROM (2732)	20 DM
S831272	Textbausteinprogramm	Kassette (TRS-80)	5 DM
S831292	Master-Directory	5¼-Zoll-Floppy	15 DM
S840145	c't 86-Monitor	2 EPROMs (27324)	69 DM
S840146	c't 86 Monitor-Assemblerlisting	39 Seiten DIN A4	6 DM
S840172	65C02-Assembler in FORTH	5¼-Zoll-Floppy (Apple)	15 DM
S840232	Energiekostenberechnung für Strom und Gas mit ZX81	Kassette	5 DM
S840324	Kfz-Kostenanalyse mit Video Genie	Kassette	5 DM
S840349	SPRITE-Editor für C64 (3 Versionen: Floppy-, Kassettenbetrieb und schnelles Maschinensprache-Programm)	Kassette (C 64)	5 DM
S840449	Gesamtbahnsteuertabellen 1984	Kassette (ZX81)	5 DM
S840452	Mischkulturen (Gartenplanung)	Kassette (Spectrum)	5 DM
SuperTape			
S840423	SuperTape für ZX81 (Basisroutinen, Betriebsprogramm und Kaltstart-Lader im ZX81-Format)	Kassette	5 DM

Programmbibliothek

Im c't-Software-Service erhalten Sie ein Sortiment besonders interessanter und leistungsfähiger Programme für verschiedene Computersysteme, das ständig erweitert wird. Allen Programmen sind ausführliche Erläuterungen zum Teil in Handbuchform, beigefügt.

Programmbibliothek Nr. 1
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)
10 lehrreiche und unterhaltsame BASIC-Programme, u. a. Schnell-Lese-Training, Übung für das Präzisionsschreiben, Drill für das Kopfrechnen, Berechnung von Zinseszinsen, der Computer als Hellseher.
Programmkassette 19,80 DM
Handbuch (56 Seiten) allein 8,80 DM

Programmbibliothek Nr. 2
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80, Level II)
10 BASIC-Programme, u. a. Drillprogramm für das Bruchrechnen, Übung für das Geschwindigkeitsschreiben, Tilgungsplan für ein Darlehen, Reaktionszeit-Test, Gedächtnis-Training, Trainingsprogramm für die Beobachtungsgabe, der Computer als Post.
Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek Nr. 3
RHINO
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80, Level II)
Ein spannendes Spiel für intelligente Leute. Mit vielen Variationsmöglichkeiten.
Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek Nr. 4
Analog-Uhr/Digital-Uhr
(für PET 2001 (ab 4 KB) und cbm 3001)
Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek Nr. 5
Morse-Tutor
(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001)
Übungsprogramme für das Erlernen des Morse-Codes. Die akustische Ausgabe erfolgt mit Hilfe eines anzuschließenden Radios oder Kassettenrekorders.
Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek Nr. 6
PACK/UNPACK
(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)
Ein sehr nützliches Dienstprogramm zum Anlegen, Ändern/Ergänzen und Lesen von Dateien aus numerischen Daten.
Programmkassette 19,80 DM

Programmbibliothek Nr. 7
Interaktive Menüplanung
(Für Commodore, Mind. 32 KByte oder Diskette. Fordern Sie unseren Spezialprospekt an.)
Besonder essen mit Computer-Hilfe. Das Programm enthält für die meisten gängigen Lebensmittel (fast 400) Informationen über Energie-, Nährstoff-, Mineralstoff- und Vitamingehalt. Es ermöglicht die Zusammenstellung von Mahlzeiten im Dialog mit dem Computer. Ideal für alle, die beruflich mit dem Erstellen von Speiseplänen zu tun haben, aber auch für den privaten Haushalt. Wahlweise Druckerausgabe.
Diskette oder Kassette 82,50 DM

Superhits für VC 20 und C 64!

Programmbibliothek Nr. 10
TEXTY
Ein großes Textverarbeitungsprogramm mit folgenden Features:
- Einlesen und Speichern von Texten auf Kassette oder Diskette
- Text erfassen mit Anzeige von Zeilen- und Spaltenposition
- Neue Zeile einfügen
- Druckerausgabe
- Kopieren von Zeilen
- Suchen von Textstücken; mit der Funktion Ersetzen kann der gefundene Text(teil) durch einen neuen, wahlweise kürzeren oder längeren Text ersetzt werden.
- voll menügesteuert

Es sind zwei verschiedene Versionen mit spezieller Druckeranpassung erhältlich:
TEXTY GP 100 Commodore Drucker VC 1515, VC 1541 und Seikosha GP 80, GP 100 VC
TEXTY MX für Epson MX 80
Kassette mit Handbuch 45,— DM

Programmbibliothek Nr. 11
ADRESSEN
Anschriften von Freunden, Verwandten, Vereinsmitgliedern, Kunden, Lieferanten werden verwaltet und in übersichtlicher Form angezeigt. Im Zusammenhang mit TEXTY Adreßaufdruck für Serienbriefe realisiert.
Kassette mit Handbuch 39,— DM

Programmbibliothek Nr. 12
KARTEIKASTEN
Dieses Programm macht alle Karteikästen überflüssig. Es erlaubt die Verwaltung beliebig großer Karteien (nur durch Speichergröße begrenzt). Möglich sind
- Anlegen einer neuen Datei
- Abspeichern auf Band oder Diskette
- Einlesen bestehender Dateien von Band oder Diskette
- Sortieren nach auszuwählenden Feldern
- Druckerausgabe mit vielen Möglichkeiten

Für jede Kartei lassen sich beliebig viele List-Ausdrucke festlegen und ebenso wie die Datensätze auf Band oder Diskette speichern. Alle Funktionen werden über Menüs gesteuert.
Kassette 49,— DM

Bitte beachten Sie: Die Programme sind in verschiedenen Versionen für C 64 und für VC-20 mit mindestens 16 KByte RAM (Erweiterung) erhältlich. Bitte geben Sie deshalb bei der Bestellung den Rechnertyp an.

Unser Bestseller:

Programmbibliothek Nr. 8
FORTH mit 65C02-Assembler
(für Apple und Apple-kompatible Computer mit Diskettenlaufwerk)
Das Programm enthält neben einem FORTH-Compiler nach dem FORTH-79-Standard einen zeilenorientierten Editor und einen Assembler für den erweiterten Befehlssatz der CMOS-CPU 65C02. Wenn das System mit einer 80-Zeichen-Karte ausgestattet ist, steht zusätzlich ein komfortabler Screen Editor zur Verfügung.
In 64-KByte-Systemen wird FORTH in die Language-Karte geladen und belegt den Adreßbereich (H) D000...FFFF. Die Transient Program Area (TPA) beginnt bei (H) 6000, so daß für High-Resolution-Anwendungen noch eine Seite frei bleibt. Bei anderen Systemen wird FORTH ab (H) 5000 geladen. Es steht dann mehr als 10 KByte Speicherraum für Anwenderprogramme zur Verfügung — wesentlich mehr als bei herkömmlichen FORTH-Systemen.
Der Compiler wird auf einer Diskette (Format: Apple Standard) geliefert, deren Rückseite das Source Listing des Assemblers und des Editors sowie nützliche Utilities wie einen FORTH-Decompiler und einen Textformatierer enthält. Es ist geplant, nach Festlegung des FORTH-83-Standards ein Anpassungsprogramm anzubieten.
Diskette mit Handbuch 96,— DM
Zwei Disketten (single sided) mit Handbuch 119,— DM

Programmbibliothek Nr. 9
MYSTERY
(für ZX 81)
Ein Spiel, das nie langweilig wird. Im Mystery-Land wimmelt es von Kobolden, Geistern und ähnlichen unangenehmen Zeitgenossen. Steuern Sie Ihre Spielfigur mit den Cursor-Steuertasten durch das Labyrinth. Die Computer wird Ihnen immer neue Aufgaben stellen, die Sie zu bestehen haben. Bei jedem Spiel ändern sich fast alle Variablen, so daß Sie immer neue Abenteuer erleben.
Kassette 19,80 DM

Programmbibliothek Nr. 13
MICRO FORTRAN
(für TRS 80, Video Genie)
Micro Fortran ist ein Fortran-System für den TRS-80/Video Genie mit mindestens 16 K RAM und benötigt keine Diskettenstation. Da Fortran eine sehr umfangreiche Sprache ist und der Micro Fortran schon ab 16 K RAM arbeiten soll, enthält Micro Fortran nicht alle Möglichkeiten von Fortran IV. Trotzdem versteht das System die wichtigsten Fortran-Befehle, beherrscht Realzahlenverarbeitung und hat einen bequemen, bildschirmorientierten Editor. Im Vergleich zu BASIC ist Fortran wesentlich schneller, strukturierte Programmierung mit Unterprogrammen ist einfacher usw. Nachteilig ist allerdings, daß das compilierte Programm zwar sehr viel schneller ist, als ein BASIC-Programm, aber dafür auch wesentlich mehr Speicherplatz verbraucht. Außerdem muß für Fortran immer der Quelltext UND das Objektprogramm im Speicher stehen.
Das gesamte Fortran-System einschließlich Editor und Laufzeitsystem benötigt knapp unter 8 K Byte, es bleibt dem Benutzer also selbst bei nur 16 K noch genügend Platz, um einfache Programme zu schreiben. Trotzdem sind 32 K oder mehr empfehlenswert.
Das Handbuch erhält eine Einführung in den Umgang mit FORTRAN und eine ausführliche Beschreibung aller unter MICRO FORTRAN verfügbaren Befehle.
Kassette und Handbuch 70,— DM

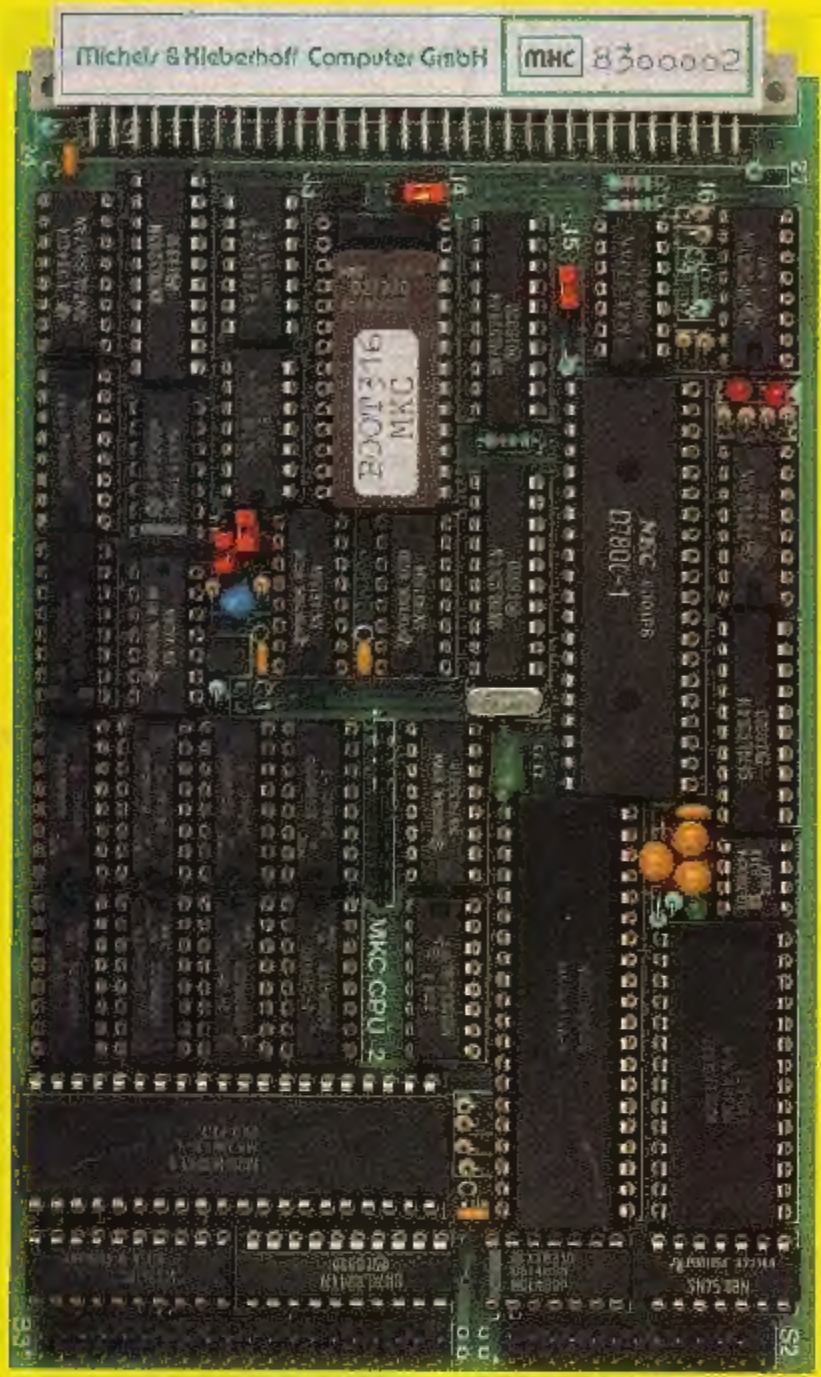
Programmbibliothek Nr. 14
OTHELLO
(für Apple mit Pascal)
Das Strategiespiel Othello (Reversi) in einer schnellen Pascal-Version. Drei Spielstärken sind einstellbar. Das Handbuch enthält das Listing mit sehr ausführlicher Beschreibung und ist deshalb besonders interessant für Pascal-Anfänger.
Diskette (5¼-Zoll) mit Handbuch 39,— DM

Neu:
CP/M 86 für IBM PC 188,10 DM
(mit englischer Dokumentation)

So können Sie bestellen:
Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck oder einen von Ihrer Bank quittierten Einzahlungsbeleg über die Bestellsumme zuzüglich 3 DM (für Porto und Verpackung) bei. Bei Bestellung aus dem Ausland muß stets eine Überweisung in DM erfolgen. Die Überweisung und Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

c't-Versand
Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8
3000 Hannover 61
Konto-Nr. 9305-308,
Postscheckamt Hannover

Das CP/M PLUS* SYSTEM



CPU II

Z 80-Zentraleinheit mit 64 KByte Speicher, Adresserweiterung auf 1 MByte, zwei seriellen und einer parallelen Schnittstelle.

898,– DM + MwSt = 1023,72 DM

FDC II

Floppy- und SASI-Controller für 5,25" und 8" Laufwerke (gleichzeitig!) mit eigenem 64 KByte Speicher und einer akkugepufferten Uhr.

1104,– DM + MwSt = 1258,56 DM

CP/M PLUS*

Das neue Betriebssystem für die CPU II und FDC II Karten. Implementiert ist die banked version für 128 K Speicher (erweiterbar), 16 I/O-Geräte, bis zu 8 Laufwerke (3 x 5,25", 3 x 8" Floppy- und 2 x 21 MByte-Winchester-Laufwerke. Alle Laufwerks- und Disketten-Parameter sind im Betrieb konfigurierbar. Ferner werden verschiedene fremde Diskettenformate automatisch erkannt und verarbeitet.

698,– DM + MwSt = 795,72 DM

Paketpreis:
2450,– DM + MwSt = 2793,– DM

*CPM PLUS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Digital Research.

Michels & Hieberhoff Computer GmbH MHC

Platzhoffstraße 11
5600 Wuppertal 1
Telefon 0202 / 308211

Händler:

DATAKAMP
Werwolf 4
5650 Solingen 1

GUNTER STOHR
Friedensstraße 22
5190 Stolberg
Tel. (02402) 73988

KRANICH GMBH
Frohnstraße 27
5620 Velbert 11
Tel. (02052) 2106

SEISSER
Diehlgasse 7
A-1050 Wien

c't — ein Magazin aus dem Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1